

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 18 luglio 1909.*

~~~~~  
*Geodesia. — Quarta campagna gravimetrica in Sicilia nel 1906. Nota del Corrispondente A. VENTURI.*

Allo scopo di costituire la rete gravimetrica siciliana, per accordi presi fra la R. Commissione geodetica italiana e l'Istituto di Geodesia della R. Università di Palermo, furono continuate, nel 1906, le misure di gravità, che, incominciate nel 1899, erano state da me proseguite negli anni 1904 e 1905. Debbo alla fiducia della R. Commissione suddetta il concorso consueto nelle spese: del che rendo pubbliche grazie al Consiglio direttivo di essa, e in particolare all'illustre suo presidente senatore Celoria.

I metodi tenuti e gli strumenti adoperati in questa campagna di cui riferisco, furono, anche per ragioni di omogeneità, i medesimi di quelli usati nelle altre determinazioni: perciò rinvio, in proposito, alle relative pubblicazioni anteriori sul medesimo soggetto <sup>(1)</sup>. Solo occorre che dica, per evitare equivoci, che l'apparecchio di Sterneek posseduto da questo gabinetto di Geodesia, e da me usato in tutte le operazioni gravimetriche, è un monopendolo *con mensola a muro*; e che, dopo accurata e robusta inchiavardatura di questa, se ne è sempre provata la perfetta rigidità.

Le stazioni furono sette: le due fondamentali consuete nell'Istituto geodetico della Martorana, prima e dopo il viaggio; poi Cefalù, Petralia Sot-

<sup>(1)</sup> V. Atti della R. Accademia di Palermo, vol. IV, serie III, 1901. Rendiconti dei Lincei, anno 1905, vol. XIV; anno 1907, vol. XVI.

tana, S. Agata Militello, Patti, Milazzo, Mistretta, tutte lungo la costa settentrionale dell'Isola, perchè quel litorale era incompletamente esplorato, non esistendovi altre determinazioni di gravità se non a Palermo e a Milazzo. Quest'ultima stazione era stata compiuta dal prof. Riccò; ma in questa campagna anch'io operai nuovamente a Milazzo per costituire un collegamento fra le determinazioni del lato orientale dell'Isola compiute dal ricordato professore, e le determinazioni della parte centrale ed occidentale di essa, eseguite da me. Di tal collegamento diedi la dimostrazione in questi Rendiconti <sup>(1)</sup>, riferendo i risultati delle due operazioni eseguite alla Martorana, e della operazione eseguita a Milazzo: per la qual cosa, io mi limiterò, in questo scritto, a riferire, di quelle tre stazioni, soltanto i risultati, rinviando, pei dettagli, onde non ripetermi, all'anzidetta ultima pubblicazione.

In tutta la campagna, non altrimenti che nelle precedenti, il tempo veniva determinato col solito Universale Starke-Salmoiraghi; ed ogni sera si facevano due determinazioni distinte, il più delle volte con due metodi diversi, e usando sempre le stesse stelle. Gli andamenti orari venivano determinati, quindi, in doppio modo: e ognuno dei due andamenti, veniva, naturalmente, dedotto dai dati ottenuti da un solo e medesimo metodo astronomico.

Si aveva così un controllo efficace, e inoltre una maggior sicurezza nello stabilire l'andamento definitivo, medio, di ciascun giorno. Quando era possibile, per l'ubicazione della stazione, il tempo veniva determinato direttamente sul pendolo siderale Hawelk, animatore dell'apparato di coincidenza: altrimenti, veniva preso sul cronometro Weichert, n.° 3603, regolato sul tempo medio, ed esso si confrontava più volte coll'Hawelk, prima e dopo le operazioni astronomiche.

I termometri furono i soliti eccellenti Woytacêch a lungo bulbo, campionati nell'Istituto fisico: il barometro un ottimo aneroide Naudet, per più mesi tenuto in confronto col campione Fortin dell'Istituto Geodetico, e nuovamente confrontato con esso Fortin, dopo la campagna.

Le sedi delle varie stazioni furono: per Cefalù, la scuola municipale detta della Mercè; per Petralia, la R. scuola normale femminile; per S. Agata Militello, il castello del principe di Scalea: per Patti, il R. ginnasio; per Milazzo, un locale annesso alla R. Cantina sperimentale; a Mistretta, infine, la R. Scuola normale femminile. Tutti i detti locali sono a piano terreno, in antichi fabbricati a pareti robustissime, ove, come si vedrà dalle tavole, la temperatura fu quasi stazionaria.

Esprimo i miei ringraziamenti alle cortesi persone che nei diversi luoghi vollero cooperare a favorire i miei lavori, apprestando i locali e facilita-

(1) Classe di Sc. fis. mat. e nat., vol. XV, fasc. 11, seduta 2 dic. 1906.



zioni d'ogni genere. Credo mio dovere segnalare i nomi del prof. Cavallaro, preside nel Liceo di Cefalù; del comm. Pucci, sindaco; del cav. Colascibetta, assessore; del sig. G. Vincenzo Carapezza, consigliere comunale di Petralia Sottana; del prof. Emerico Carapezza, della stessa città; del cav. uff. Faraci, Sindaco di S. Agata Militello, e del compianto cav. Consentino, amministratore, in S. Agata, dei beni del senatore principe di Scalea. Così pure, per il secondo tratto della campagna, ebbi motivo di ringraziare, come ringrazio, il barone Palermo, sottoprefetto di Patti, insieme col vice-direttore di quel ginnasio, prof. Raffaele, e con tutti i suoi professori; il dott. Pagnotta, direttore della R. Cantina sperimentale di Milazzo; il Sindaco di Mistretta, cav. Salamone, che volle costruire a sue spese il pilastrino per le osservazioni astronomiche. Vive grazie rendo anche ai proff. Pagliani e Buttafarri dell'Università di Palermo, che pure cooperarono efficacemente, a Milazzo e a Mistretta rispettivamente, al buon esito dell'intrapresa. Una lode, infine, debbo al mio assistente, dott. Minèo, per lo zelo con cui aiutò le operazioni, e compì buona parte dei calcoli successivi.

\* \* \*

Per ciascuna stazione, nei quadri che seguono, si trovano registrati gli elementi che ne fissano la posizione geografica, le longitudini essendo contate da M. Mario. Seguono i dati relativi all'andamento orario del pendolo Hawelk, secondo i due distinti metodi di determinazione. Infine, compariscono i dati di osservazione delle misure gravimetriche propriamente dette: durata di una coincidenza, nella colonna intestata colla lettera *c*; temperatura, intestata con *t*; pressione atmosferica ridotta a 0°, intestata con *b*; durata dell'oscillazione di ciascuno dei pendoli 116, 117, 118, 119, corretta per la temperatura, per la densità dell'aria, per l'andamento dell'orologio, e per l'amplitudine della oscillazione stessa. Tal colonna è intestata con *s*. Al piede di ciascuna tavola, vi sono le durate medie di oscillazione di ciascun pendolo, che debbono poi compensarsi secondo il metodo assoluto da me proposto <sup>(1)</sup> e già adottato da me e da altri.

Le altitudini furono determinate, come altre volte dissi, facendo due livellazioni barometriche (una all'andata e l'altra al ritorno) fra la stazione gravimetrica e il piano del ferro della più prossima stazione ferroviaria. Siccome le quote altimetriche del binario sono esattamente conosciute, si aveva affidamento di riuscire a fissare dentro un metro o due, l'altitudine del locale di osservazione.

Le osservazioni fatte a Palermo, prima e dopo la presente campagna, e che ne costituiscono il fondamento, furono già pubblicate, insieme con quelle

<sup>(1)</sup> Venturi, *Sulla compensaz. dei risultati nelle misure di gravità relativa*, N. Cimento, 1900.

di Milazzo, in altro fascicolo, ove si rese conto dei lavori di collegamento e di verifica dei valori della gravità a Palermo <sup>(1)</sup>. Per questa ragione, rinviando a tal lavoro, mi limito qui a riportare i risultati, tanto di Palermo, quanto di Milazzo, seguiti dagli elementi di compensazione relativi a tutta la presente campagna.

### 1. Stazione a Cefalù.

Latitudine =  $38^{\circ}.02'.16''$       Longitudine =  $-1^{\circ}.34'.07''$  (da M. Mario).

Altitudine della stazione =  $49^m.84$ .

Densità del suolo . . . . = 2.4.

*Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1906.*

| Data<br>siderale | DETERMINAZIONE A |          | Data<br>siderale | DETERMINAZIONE B |          | And. or.<br>medio |
|------------------|------------------|----------|------------------|------------------|----------|-------------------|
|                  | Stato assoluto   | And. or. |                  | Stato assoluto   | And. or. |                   |
| Agosto<br>4,8027 | $+14.17.33,08$   | $-0,236$ | Agosto<br>4,8027 | $+14.17.32,65$   | $-0,223$ | $-0,230$          |
| 5,7946           | 27,45            |          | 5,7946           | 27,31            |          |                   |
| 6,8021           | 22,56            |          | 6,8021           | 22,56            |          |                   |

Error medio <sup>(2)</sup> del medio andamento orario definitivo:  $\pm 0^s,0028$ .

### *Osservazioni gravimetriche.*

| Data<br>civile   | Pend. | c         | t       | b        | s           | Data<br>civile   | Pend. | c         | t       | b        | s           |
|------------------|-------|-----------|---------|----------|-------------|------------------|-------|-----------|---------|----------|-------------|
| Agosto<br>5,3896 | 116   | $38,8654$ | $28,10$ | $764,20$ | $0,5062955$ | Agosto<br>6,3833 | 116   | $38,8683$ | $28,18$ | $763,20$ | $0,5062953$ |
| 5,4222           | 117   | $35,1043$ | $28,28$ | —        | 70024       | 6,4160           | 117   | $35,1065$ | $28,30$ | —        | 70018       |
| 5,4556           | 118   | $34,1267$ | $28,40$ | —        | 72118       | 6,4452           | 118   | $34,1308$ | $28,36$ | —        | 72113       |
| 5,4855           | 119   | $34,2530$ | $28,46$ | $64,40$  | 71837       | 6,4730           | 119   | $34,2529$ | $28,43$ | $63,40$  | 71839       |
| 5,6215           | 119   | $34,2525$ | $28,56$ | $64,20$  | 71833       | 6,6215           | 119   | $34,2512$ | $28,62$ | $62,90$  | 71834       |
| 5,6514           | 118   | $34,1190$ | $28,86$ | —        | 72116       | 6,6500           | 118   | $34,1283$ | $28,74$ | —        | 72098       |
| 5,6807           | 117   | $35,0972$ | $28,84$ | —        | 70015       | 6,6778           | 117   | $35,1013$ | $28,84$ | —        | 70003       |
| 5,7105           | 116   | $38,8517$ | $28,90$ | $64,00$  | 62934       | 6,7077           | 116   | $38,8542$ | $28,99$ | $62,40$  | 62924       |

### RIEPILOGO.

| 116         | 117         | 118         | 119         |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| $0,5062941$ | $0,5070015$ | $0,5072111$ | $0,5071836$ |

Elementi per la compensazione.

$$w_1 = -6.0 \quad w_2 = -2.1 \quad w_3 = -3.2$$

<sup>(1)</sup> Questi Rendiconti, vol. XV, 2° sem., seduta 2 dic. 1906.

<sup>(2)</sup> Questo errore medio, proviene dagli errori medi singoli da cui sono affetti i quattro andamenti orari riportati nello specchietto; tali errori medi non si sono esibiti per non complicare lo specchietto stesso.



## 2. Stazione a Palermo (Martorana).

Luglio-Settembre 1906.

### RIEPILOGO.

| 116                    | 117                    | 118                    | 119                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <sup>s</sup> 0,5062961 | <sup>s</sup> 0,5070047 | <sup>s</sup> 0,5072133 | <sup>s</sup> 0,5071850 |

## 3. Stazione a Milazzo.

Agosto 1906.

### RIEPILOGO.

| 116                    | 117                    | 118                    | 119                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <sup>s</sup> 0,5062806 | <sup>s</sup> 0,5069869 | <sup>s</sup> 0,5071956 | <sup>s</sup> 0,5071665 |

Elementi per la compensazione.

$$w_{13} = -10.0 \quad w_{14} = -11.1 \quad w_{15} = -24.0.$$

## 4. Stazione a Petralia Sottana.

Latitudine =  $37^{\circ}.48'.20''$ . Longitudine =  $-1^{\circ}.38'.21''$  (da M. Mario).

Altitudine della stazione =  $1012^m.75$ .

Densità del suolo . . . . = 2,4.

### *Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1906.*

| Data<br>siderale | DETERMINAZIONE A              |                      | Data<br>siderale | DETERMINAZIONE B              |                      | And. or.<br>medic    |
|------------------|-------------------------------|----------------------|------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
|                  | Stato assoluto                | And. or.             |                  | Stato assoluto                | And. or.             |                      |
| Agosto           |                               |                      | Agosto           |                               |                      |                      |
| 8,8229           | <sup>h m s</sup> + 8.12.50,20 | <sup>s</sup> + 0,297 | 8,8229           | <sup>h m s</sup> + 8.12.49,50 | <sup>s</sup> + 0,306 | <sup>s</sup> + 0,301 |
| 9,8210           | 57,31                         | <sup>s</sup> + 0,305 | 9,8210           | 56,84                         | <sup>s</sup> + 0,295 | <sup>s</sup> + 0,300 |
| 10,8103          | 64,56                         |                      | 10,8103          | 63,82                         |                      |                      |

Error medio del medio andamento orario definitivo:  $\pm 0^s.0020$ .

*Osservazioni gravimetriche.*

| Data civile | Pend. | <i>c</i>     | <i>t</i>     | <i>b</i>      | <i>s</i>     | Data civile | Pend. | <i>c</i>     | <i>t</i>     | <i>b</i>      | <i>s</i>     |
|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> | Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> |
| 9,4070      | 116   | 39,0511      | 20,90        | 679,50        | 0,5063762    | 10,3882     | 116   | 39,0370      | 21,33        | 678,30        | 0,5063765    |
| 9,4396      | 117   | 35,2573      | 21,00        | —             | 70835        | 10,4202     | 117   | 35,2555      | 21,40        | —             | 70820        |
| 9,4688      | 118   | 34,2805      | 21,18        | —             | 72906        | 10,4480     | 118   | 34,2720      | 21,45        | —             | 72912        |
| 9,4973      | 119   | 34,4022      | 21,26        | 679,20        | 72637        | 10,4758     | 119   | 34,3985      | 21,53        | 678,20        | 72632        |
| 9,6514      | 119   | 34,4100      | 22,04        | 679,10        | 72583        | 10,6583     | 119   | 34,3976      | 21,42        | 677,20        | 72640        |
| 9,6800      | 118   | 34,2732      | 22,13        | —             | 72870        | 10,6868     | 118   | 34,2685      | 21,74        | —             | 72905        |
| 9,7098      | 117   | 35,2538      | 22,10        | —             | 70789        | 10,7160     | 117   | 35,2465      | 21,77        | —             | 70820        |
| 9,7397      | 116   | 39,0445      | 22,08        | 679,00        | 63715        | 10,7452     | 116   | 39,0477      | 21,82        | 677,10        | 63724        |

RIEPILOGO.

| 116                       | 117                       | 118                       | 119                       |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <sup>s</sup><br>0,5063741 | <sup>s</sup><br>0,5070816 | <sup>s</sup><br>0,5072898 | <sup>s</sup><br>0,5072623 |

Elementi per la compensazione.

$$w_4 = -1.0 \quad w_5 = -6.9 \quad w_6 = -7.2.$$

**5. Stazione a S. Agata Militello.**

Latitudine = 38°.08'.10"      Longitudine = — 2°.30'.45" (da M. Mario).

Altitudine della Stazione = 18<sup>m</sup>.92.

Densità del suolo . . . . = 2,3.

*Stati di Hawell ed andamenti orari, 1906.*

| Data siderale | DETERMINAZIONE A               |                      | Data siderale | DETERMINAZIONE B               |                      | And. or. medio       |
|---------------|--------------------------------|----------------------|---------------|--------------------------------|----------------------|----------------------|
|               | Stato assoluto                 | And. or.             |               | Stato assoluto                 | And. or.             |                      |
| Agosto        |                                |                      | Agosto        |                                |                      |                      |
| 12,8363       | + <sup>h m s</sup> 12.03,04,34 | — <sup>s</sup> 0,106 | 12,8363       | + <sup>h m s</sup> 12.03.04,59 | — <sup>s</sup> 0,133 | — <sup>s</sup> 0,119 |
| 13,8254       | 03.01,83                       | — 0,091              | 13,8254       | 03.01,42                       | — 0,087              | — 0,089              |
| 14,8190       | 02.59,66                       |                      | 14,8190       | 02.59,35                       |                      |                      |

Error medio del medio andamento orario definitivo: ± 0<sup>s</sup>.0027.

Osservazioni gravimetriche.

| Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            | Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            |
|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> | Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> |
| 13,3785     | 116   | 38,9507      | 27,72        | 760,10        | 0,5062986    | 14,3861     | 116   | 38,9403      | 28,05        | 761,90        | 0,5062987    |
| 13,4104     | 117   | 35,1638      | 27,92        | —             | 70077        | 14,4188     | 117   | 35,1615      | 28,26        | —             | 70067        |
| 13,4396     | 118   | 34,1865      | 28,07        | —             | 72108        | 14,4480     | 118   | 34,1806      | 28,40        | —             | 72160        |
| 13,4681     | 119   | 34,3128      | 28,18        | 760,10        | 71881        | 14,4765     | 119   | 34,3100      | 28,48        | 761,30        | 71871        |
| 13,6285     | 119   | 34,3104      | 28,37        | 759,40        | 71876        | 14,6312     | 119   | 34,3075      | 28,73        | 760,50        | 71864        |
| 13,6597     | 118   | 34,1877      | 28,45        | —             | 72142        | 14,6646     | 118   | 34,1772      | 28,92        | —             | 72140        |
| 13,6882     | 117   | 35,1663      | 28,52        | —             | 70043        | 14,6931     | 117   | 35,1633      | 28,93        | —             | 70028        |
| 13,7174     | 116   | 38,9160      | 28,05        | 759,50        | 63000        | 14,7230     | 116   | 38,9333      | 28,98        | 760,40        | 62951        |

RIEPILOGO.

| 116       | 117       | 118       | 119       |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 0,5062981 | 0,5070054 | 0,5072137 | 0,5071873 |

Elementi per la compensazione.

$$w_7 = 0.0 \quad w_8 = 0.0 \quad w_9 = +5.1.$$

6. Stazione a Patti.

Latitudine = 38°.08'.10".      Longitudine = — 2°.30'.45" (da M. Mario).

Altitudine della stazione = 148<sup>m</sup>.95.

Densità del suolo . . . . = 2,3.

Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1906.

| Data siderale | DETERMINAZIONE A |          | Data siderale | DETERMINAZIONE B |          | And. or. medio |
|---------------|------------------|----------|---------------|------------------|----------|----------------|
|               | Stato assoluto   | And. or. |               | Stato assoluto   | And. or. |                |
| Agosto        | <sup>h m s</sup> |          | Agosto        | <sup>h m s</sup> |          | <sup>s</sup>   |
| 16,8350       | + 18.29.56,21    | — 0,116  | 16,8350       | + 18.29.55,26    | — 0,098  | — 0,107        |
| 17,8467       | 53,39            | — 0,082  | 17,8467       | — (1)            | — 0,098  | — 0,090        |
| 18,8488       | 51,42            |          | 18,8488       | 50,33            |          |                |

Error medio del medio andamento orario definitivo: ± 0,0027.

(1) Il tempo nuvoloso impedì la seconda determinazione.



Osservazioni gravimetriche.

| Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            | Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            |
|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> | Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> |
| 17,3993     | 116   | 38,9744      | 27,36        | 750,20        | 0,5062962    | 18,3917     | 116   | 38,9615      | 27,94        | 748,10        | 0,5062978    |
| 17,4341     | 117   | 35,1890      | 27,54        | —             | 70044        | 18,4229     | 117   | 35,1892      | 27,98        | —             | 70047        |
| 17,4640     | 118   | 34,2088      | 27,39        | —             | 72147        | 18,4521     | 118   | 34,2062      | 27,98        | —             | 72148        |
| 17,4931     | 119   | 34,3333      | 27,30        | 749,80        | 71880        | 18,4806     | 119   | 34,3342      | 28,01        | 748,40        | 71867        |
| 17,6597     | 119   | 34,3398      | 27,14        | 749,10        | 71873        | 18,6390     | 119   | 34,3388      | 27,63        | 748,20        | 71875        |
| 17,6924     | 118   | 34,2072      | 27,40        | —             | 72150        | 18,6667     | 118   | 34,2075      | 27,72        | —             | 72158        |
| 17,7209     | 117   | 35,1827      | 27,58        | —             | 70055        | 18,6973     | 117   | 35,1943      | 27,63        | —             | 70053        |
| 17,7514     | 116   | 38,9683      | 27,65        | 749,30        | 62960        | 18,7272     | 116   | 38,9752      | 27,79        | 748,10        | 62962        |

RIEPILOGO.

| 116                    | 117                    | 118                    | 119                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <sup>s</sup> 0,5062966 | <sup>s</sup> 0,5070050 | <sup>s</sup> 0,5072151 | <sup>s</sup> 0,5071874 |

Elementi per la compensazione.

$$w_{10} + 5.0 \quad w_{11} = +15.0 \quad w_{12} = +7.9.$$

7. Stazione a Mistretta.

Latitudine =  $37^{\circ}.55'.41''$ . Longitudine =  $-1^{\circ}.54'.49''$  (da M. Mario).

Altitudine della stazione =  $921^m.15$ .

Densità del suolo . . . = 2.5.

Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1906.

| Data siderale | DETERMINAZIONE A              |                      | Data siderale | DETERMINAZIONE B              |                      | And. or. medio       |
|---------------|-------------------------------|----------------------|---------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|
|               | Stato assoluto                | And. or.             |               | Stato assoluto                | And. or.             |                      |
| Agosto        |                               |                      | Agosto        |                               |                      |                      |
| 24,8960       | <sup>h m s</sup> + 8.30.16,72 | <sup>s</sup> + 0,002 | 24,8960       | <sup>h m s</sup> + 8.30.16,15 | <sup>s</sup> - 0,007 | <sup>s</sup> - 0,003 |
| 25,8741       | 16,76                         | <sup>s</sup> + 0,021 | 25,8741       | 15,98                         | <sup>s</sup> + 0,035 | <sup>s</sup> + 0,028 |
| 26,8702       | 17,27                         |                      | 26,8702       | 16,84                         |                      |                      |

Error medio del medio andamento orario definitivo:  $\pm 0^s.0023$ .



Osservazioni gravimetriche

| Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            | Data civile | Pend. | c            | t            | b             | s            |
|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|-------------|-------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> | Agosto      |       | <sup>s</sup> | <sup>o</sup> | <sup>mm</sup> | <sup>s</sup> |
| 25,4007     | 116   | 38,9065      | 22,01        | 688,10        | 0,5063542    | 26,3945     | 116   | 38,9102      | 22,33        | 687,10        | 0,5063519    |
| 25,4134     | 117   | 35,1360      | 22,12        | —             | 70622        | 26,4258     | 117   | 35,1390      | 22,48        | —             | 70598        |
| 25,4639     | 118   | 34,1603      | 22,25        | —             | 72709        | 26,4563     | 118   | 34,1628      | 22,51        | —             | 72691        |
| 25,4923     | 119   | 34,2863      | 22,38        | 688,60        | 72424        | 26,4848     | 119   | 34,2875      | 22,62        | 687,00        | 72409        |
| 25,6444     | 119   | 34,2828      | 22,53        | 688,10        | 72425        | 26,6388     | 119   | 34,2835      | 22,63        | 686,40        | 72418        |
| 25,6806     | 118   | 34,1530      | 22,76        | —             | 72697        | 26,6771     | 118   | 34,1622      | 22,81        | —             | 72676        |
| 25,7097     | 117   | 35,1298      | 22,62        | —             | 70609        | 26,6985     | 117   | 35,1342      | 22,75        | —             | 70596        |
| 25,7417     | 116   | 38,8933      | 22,57        | 687,80        | 63537        | 26,7277     | 116   | 38,9090      | 22,70        | 686,00        | 63502        |

RIEPILOGO.

| 116                    | 117                    | 118                    | 119                    |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| <sup>s</sup> 0,5063525 | <sup>s</sup> 0,5070606 | <sup>s</sup> 0,5072693 | <sup>s</sup> 0,5072419 |

Elementi per la compensazione.

$$w_{16} = +9.0 \quad w_{17} = +6.0 \quad w_{18} = +14.0.$$

Compensazione della durata di oscillazione.

Per compensare le durate di oscillazione e determinare l'error medio accidentale a temersi nei valori della gravità, fu usato il solito metodo già da me proposto sin dal 1900 <sup>(1)</sup>. I calcoli relativi furono eseguiti dal dottor Minèo, in base agli *elementi per la compensazione* riportati sotto il riepilogo di ciascuna stazione.

La tavola che segue dà le ausiliarie  $w_{r,s}$  (l. c., pag. 9): le linee si riferiscono ai primi indici, le colonne ai secondi. I dati che si riportano (come tutti i seguenti) sono espressi in unità della 7<sup>a</sup> decimale del secondo sidereo.

Valori delle  $w_{r,s}$ .

|   | 1     |   | 2     |   | 3     |   | 4      |   | 5      |   | 6     |
|---|-------|---|-------|---|-------|---|--------|---|--------|---|-------|
| 1 | — 6,0 | 1 | — 4,0 | 1 | — 2,7 | 1 | + 3,0  | 1 | — 7,6  | 1 | + 2,7 |
| 2 | — 2,0 | 2 | — 8,0 | 2 | — 5,3 | 2 | + 11,0 | 2 | — 2,2  | 2 | + 4,2 |
| 3 | + 3,0 | 3 | — 5,5 | 3 | + 1,3 | 3 | + 9,0  | 3 | — 16,8 | 3 | 0,0   |

<sup>(1)</sup> Venturi, *Sulla compensazione dei risultati, nelle misure di gravità relativa*. Nuovo Cimento, serie IV, 1906, Pisa.

Da queste si dedussero le risolventi  $v, V$  (l. c., pag. 9-11) da cui dipendono le correzioni delle oscillazioni.

*Valori delle  $v_i, V_i$ .*

| $i$ | $v_i$ | $V_i$ | $i$ | $v_i$ | $V_i$ | $i$ | $v_i$ | $V_i$ |
|-----|-------|-------|-----|-------|-------|-----|-------|-------|
| 1   | -6,0  | -10,5 | 7   | -2,7  | -3,8  | 13  | -7,6  | -5,3  |
| 2   | +1,0  | 0,0   | 8   | -4,0  | +6,0  | 14  | +1,6  | +4,1  |
| 3   | +5,7  | +3,6  | 9   | +4,0  | -2,9  | 15  | -13,5 | -15,5 |
| 4   | -4,0  | -6,8  | 10  | +3,0  | -1,4  | 16  | +2,7  | +2,7  |
| 5   | -6,0  | -1,5  | 11  | +9,5  | +12,5 | 17  | +2,9  | +2,9  |
| 6   | -1,5  | -3,2  | 12  | +4,3  | -8,6  | 18  | -2,3  | -2,3  |

Da queste, colle formule apposite (l. c., pag. 11) si dedussero le correzioni delle durate di oscillazione dei quattro pendoli in ciascuna stazione:

*Correzione delle durate di oscillazione in unità della 7<sup>a</sup> decimale di 1<sup>s</sup> sid.*

| Pend.  | Palermo | Cefalù | Petralia | S. Agata | Patti  | Milazzo | Mistretta |
|--------|---------|--------|----------|----------|--------|---------|-----------|
| 116    | +4,36   | +1,90  | -5,32    | -3,03    | +10,67 | -11,58  | +3,00     |
| 117    | -6,14   | +3,34  | -1,95    | +0,41    | +4,09  | +1,88   | -1,63     |
| 118    | -0,89   | +0,63  | +7,31    | +9,70    | -5,73  | -6,72   | -4,30     |
| 119    | +2,67   | -5,88  | -0,03    | -7,08    | -9,03  | +16,40  | +2,95     |
| Somme. | 0,00    | -0,01  | +0,01    | 0,00     | 0,00   | -0,02   | +0,02     |

La nullità delle somme è un controllo. Applicando le precedenti correzioni ai valori riportati nei riepiloghi di ciascuna stazione, si hanno i:

*Valori corretti delle durate di oscillazione.*

| Pend. | Palermo                | Cefalù                 | Petralia               | S. Agata               | Patti                  | Milazzo                | Mistretta              |
|-------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 116   | <sup>s</sup> 0.5062965 | <sup>s</sup> 0.5062943 | <sup>s</sup> 0.5063736 | <sup>s</sup> 0.5062978 | <sup>s</sup> 0.5062977 | <sup>s</sup> 0.5062794 | <sup>s</sup> 0.5063528 |
| 117   | 70041                  | 70018                  | 70814                  | 70054                  | 70054                  | 69871                  | 70604                  |
| 118   | 72132                  | 72112                  | 72905                  | 72147                  | 72145                  | 71949                  | 72689                  |
| 119   | 71853                  | 71830                  | 72663                  | 71866                  | 71865                  | 71681                  | 72422                  |



Colla formula (22) della cit. Mem., pag. 12, fu calcolato l'error medio unitario  $\varepsilon$  che compete a ciascuna determinazione di *una* durata di oscillazione di ogni pendolo. Si trovò:

$$\varepsilon = 0^s,0000007.8;$$

e l'error medio  $E$  a temersi sopra ciascun pendolo medio, compensato, errore che, nel caso attuale, è dato dalla formula (l. c., pag. 14)

$$E = \varepsilon \sqrt{\frac{10}{28}} = \varepsilon \sqrt{0,3571},$$

risultò

$$E = 0^s,0000004.7.$$

*Deduzione del valore della gravità nelle varie stazioni.*

Il valore della gravità a Palermo è quello dedotto dai confronti con Vienna e con Padova, e riportato in altra pubblicazione (1), cioè:

$$g = 980^{\text{cm}},086.6 \pm 0^{\text{cm}},004.$$

Da questo dedurremo i valori di gravità nelle altre stazioni, colla solita formula:

$$g_r = g \frac{s_p^2}{s_r^2},$$

ove  $g_r$  è la gravità nella stazione  $r^a$ ,  $s_r, s_p$  le durate di oscillazione di uno stesso pendolo (qualunque, del resto, dopo la compensazione) nella stazione  $r^a$  e alla Martorana. Si ebbero i seguenti valori, per le località di ciascuna stazione, ove furon eseguite le osservazioni:

|                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| Cefalù . . . . .           | $g = 980,095^{\text{cm}}$ |
| Petralia sottana . . . . . | " 979,789                 |
| S. Agata . . . . .         | " 980,082                 |
| Patti . . . . .            | " 980,082                 |
| Milazzo . . . . .          | " 980,150                 |
| Mistretta . . . . .        | " 979,869                 |

Le relative riduzioni al livello del mare, secondo le altitudini sopra riportate sono, dicendo  $g_0$  la gravità ridotta al detto livello:

$$g_0 - g$$

| Cefalù | Petralia | S Agata | Patti | Milazzo | Mistretta |
|--------|----------|---------|-------|---------|-----------|
| 15     | 311      | 6       | 46    | 2       | 283       |

(1) Venturi, *Riassunto dei lavori ecc.* Questi Rendiconti, vol. XV, fasc. 11, anno 1906.

in unità di millesimi di centimetro. Poi si calcolarono le correzioni dovute alle masse sottostanti alla stazione, e a quelle circostanti, colla nota formula

$$g'' - g_0 = \frac{3}{5} \frac{\theta}{\theta_m} (g - g_0) + \text{riduzione topografica}$$

essendo  $\theta$  la densità del terreno ove giace la stazione, e  $\theta_m = 5,6$ . Si ebbero, così, i

*Valori di  $g'' - g_0$*

| Cefalù | Petralia | S. Agata | Patti | Milazzo | Mistretta |
|--------|----------|----------|-------|---------|-----------|
| 0      | - 95     | + 1      | - 10  | - 1     | - 89      |

sempre in milles. di centimetro. Infine, pel calcolo delle gravità teoriche  $\gamma_0$  fu usata la formula del 1901. Si ebbe così lo specchio finale seguente, ove  $g$  indica la gravità osservata nella stazione:  $g_0$  quella ridotta al livello del mare:  $g''_0$  è la stessa, liberata dall'azione delle masse sovrastanti all'ellissoide di riferimento. L'anomalia di gravità è la differenza  $g''_0 - \gamma_0$ , e vien data nell'ultima colonna.

*Valori della gravità.*

| STAZIONE         | $g$     | $g_0$   | $g''_0$ | $\gamma_0$ | Anomalia |
|------------------|---------|---------|---------|------------|----------|
|                  | cm      | cm      | cm      | cm         |          |
| Cefalù . . . .   | 980,095 | 980,110 | 980,110 | 980,009    | + 102    |
| Petralia . . . . | 979,789 | 980,100 | 980,007 | 979,988    | + 19     |
| S. Agata . . . . | 980,082 | 980,088 | 980,089 | 980,011    | + 78     |
| Patti . . . . .  | 980,082 | 980,128 | 980,118 | 980,017    | + 101    |
| Milazzo . . . .  | 980,150 | 980,152 | 980,151 | 980,024    | + 127    |
| Mistretta . . .  | 979,869 | 980,153 | 980,063 | 979,999    | + 64     |

L'error medio di questi valori è dato, nella suddetta Memoria a pag. 16, dalla formula:

$$M_g = 27,5 \frac{E}{S},$$

ove  $E$  è il valore precedente, ed  $S$  il medio valore delle oscillazioni. Viene, pel caso nostro,

$$M_g = \pm 0^{\text{cm}},002.6,$$

valore molto piccolo, come gli analoghi riferentisi alle altre campagne.



Riportiamo, ora, in uno specchio complessivo, tutti i valori della gravità da me determinati in Sicilia, sino al 1906 incluso, con riferimento al sistema di Palermo del 1905, collegato con Padova e con Vienna. Ordinando per valori decrescenti delle anomalie, riferite alla formula di Helmert del 1901, abbiamo:

| Anno         | STAZIONE           | $g$     | $g_0$   | $g''_0$ | $\gamma_0$ | Anomalie |
|--------------|--------------------|---------|---------|---------|------------|----------|
|              |                    | cm      | cm      | cm      | cm         | cm       |
| 1899         | Ustica . . .       | 979,144 | 980,221 | 980,198 | 980,067    | + 0,131  |
| 1906         | Milazzo . . .      | 980,150 | 980,152 | 980,151 | 980,024    | + 0,127  |
| 1905         | Vittoria . . .     | 979,986 | 980,040 | 980,023 | 979,913    | + 0,110  |
| 1899         | Favignana . .      | 980,999 | 980,101 | 980,101 | 979,990    | + 0,102  |
| 1906         | Cefalù . . .       | 980,095 | 980,110 | 980,110 | 980,009    | + 0,102  |
| 1899         | Pantelleria .      | 979,947 | 980,022 | 980,003 | 979,902    | + 0,101  |
| 1906         | Patti . . . .      | 980,082 | 980,128 | 980,118 | 980,017    | + 0,101  |
| 1899         | Trapani . . .      | 980,094 | 980,095 | 980,095 | 979,906    | + 0,089  |
| 1906         | S. Agata. . .      | 980,082 | 980,088 | 980,089 | 980,011    | + 0,078  |
| 1899<br>1905 | <b>Palermo</b> . . | 980,087 | 980,093 | 980,092 | 979,015    | + 0,077  |
| 1900         | Valverde . .       | 980,072 | 980,091 | 980,086 | 979,014    | + 0,072  |
| 1904         | Termini . . .      | 980,061 | 980,069 | 980,068 | 979,003    | + 0,065  |
| 1906         | Mistretta . .      | 979,869 | 980,153 | 980,063 | 979,999    | + 0,064  |
| 1904         | Corleone. . .      | 979,898 | 980,091 | 980,033 | 979,977    | + 0,056  |
| 1905         | Sciacca . . .      | 979,994 | 980,019 | 980,016 | 979,961    | + 0,055  |
| 1905         | Terranova . .      | 979,963 | 979,974 | 979,972 | 979,923    | + 0,049  |
| 1905         | Mazzara . . .      | 980,010 | 980,014 | 980,013 | 979,974    | + 0,039  |
| 1906         | Petralia . . .     | 979,789 | 980,100 | 980,007 | 979,988    | + 0,019  |
| 1905         | Licata . . . .     | 979,934 | 979,941 | 979,939 | 979,927    | + 0,012  |
| 1904         | Vicareto . .       | 979,832 | 979,999 | 979,956 | 979,977    | — 0,021  |
| 1905         | Girgenti. . .      | 979,851 | 979,943 | 979,917 | 979,944    | — 0,027  |
| 1904         | Castrogiovanni     | 979,720 | 979,998 | 979,935 | 979,965    | — 0,030  |
| 1904         | Caltanissetta .    | 979,770 | 979,942 | 979,891 | 979,961    | — 0,070  |

Senza entrare, qui, in discussione su questi risultati, basterà osservare come sulla costa Nord dell'Isola, le anomalie positive sono le più forti, mentre lungo la costa Sud, e specialmente verso Ovest, esse sono molto inferiori alle prime. La debolezza delle anomalie sulle coste marine, è un fenomeno non troppo frequente, e costituisce un risultato notevole, specie pel geologo. Nel centro dell'Isola e nei distretti minerari, le anomalie divengono negative; la qual cosa si connette indubbiamente colla struttura del sottosuolo di tali particolari regioni.

**Matematica.** — *Sopra certe equazioni integrali.* Nota del Socio S. PINCHERLE.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Chimica.** — *Sopra la decomposizione di alcuni sali d'argento* <sup>(1)</sup>. Nota del Corrispondente A. ANGELI, e di V. CASTELLANA ed R. FERRERO.

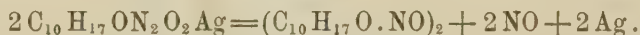
Le presenti ricerche, intorno alle quali venne già fatta una Comunicazione preliminare a questa Accademia <sup>(2)</sup>, portano una conferma alla ipotesi che uno di noi fece cinque anni or sono <sup>(3)</sup>, sul modo con cui si deve spiegare la scomposizione che possono subire alcuni sali d'argento.

Dopo i sali dell'acido nitroidrossilamminico, benzolsolfoidrossammico e dell'isopernitrosocanfora, vennero presi in esame i sali d'argento della nitrosofenilidrossilammina e dell'acido mentonbisnitrosilico.

Il primo fornisce nitrosobenzolo, biossido di azoto ed argento:



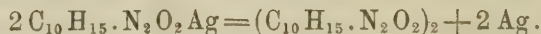
Nel secondo caso si forma bisnitrosomentone:



Nel caso invece del sale d'argento dell'acido diazobenzolico (fenilnitrammina) isomero della nitrosofenilidrossilammina, il prodotto è stabile, tanto che può venire ricristallizzato dall'acqua bollente: forse ciò dipende dal fatto che affinchè queste decomposizioni possano effettuarsi, è necessario che il metallo sia poco elettroaffine e che l'acido sia molto debole; è noto infatti che l'acido diazobenzolico è più forte della nitrosofenilidrossilammina <sup>(4)</sup>.

Ulteriori ricerche ci permetteranno di decidere se questa ipotesi corrisponde alla realtà.

Come venne dimostrato ancora lo scorso anno, il sale argentario della pernitrosocanfora, perde il metallo, ed il residuo acido si raddoppia:



<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nel R. Istituto di studi Superiori in Firenze.

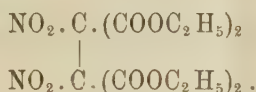
<sup>(2)</sup> Questi Rendiconti (1908), vol. XVII, pag. 695.

<sup>(3)</sup> A. Angeli e F. Angeli, Gazzetta Chimica, XXIV (a), pag. 54.

<sup>(4)</sup> Hantzsch, Berliner Berichte, XXXV (1902), pag. 266.



Evidentemente si tratta di un processo di ossidazione analogo a quelli che talora vengono effettuati per via elettrolitica: basti ricordare la formazione dei persolfati, dei percarbonati, e che i sali dell'etere nitromalonico forniscono il prodotto (<sup>1</sup>)



In questi casi è necessario l'impiego della corrente; nelle reazioni da noi studiate invece, il processo si compie spontaneamente non solo, ma quando si opera su quantità relativamente grandi di sostanza, bisogna raffreddare con ghiaccio, affinchè il calore che si sviluppa nella reazione non abbia da decomporre i prodotti che si vogliono ottenere.

La reazione che si osserva nella pernitrosocanfora, si può ripetere sulla pernitrosodiccanfora, perchè anche questa fornisce un sale d'argento che subisce una scissione analoga.

È interessante notare a questo riguardo che il sale d'argento della pernitrosocanfora, quando venga seccato rapidamente ed a freddo, conserva il suo colore giallo caratteristico, perchè si mantiene inalterato: esso si scompone solamente quando è umido. Ciò dimostra come molto probabilmente la scissione di questo sale in presenza dell'acqua sia dovuta alla sua solubilità, per quanto piccola essa sia, ed alla debole elettroaffinità dei due ioni nei quali esso si trova dissociato.

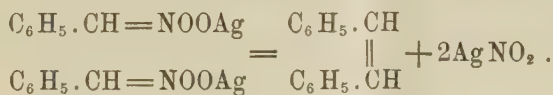
In modo analogo si decompone il sale d'argento dell'isofenilnitrometano:



Anche esso si scinde in argento metallico ed in due binitroderivati stereoisomeri identici a quelli che I. Schmidt (<sup>2</sup>) ottenne per azione dell'acido nitroso sullo stilbene:



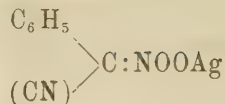
Contemporaneamente si formano anche stilbene e nitrito d'argento, dovuti evidentemente alla reazione secondaria:



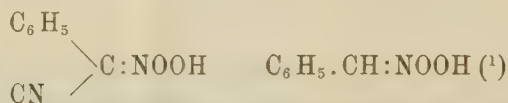
(<sup>1</sup>) Ulpiani e Gasparini, Gazzetta Chimica (1902), 6, pag. 235.

(<sup>2</sup>) Berliner Berichte, XXXIV (1901), pag. 3537.

Invece il sale d'argento



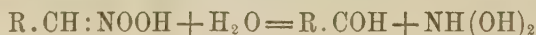
è dotato di grande stabilità; anche ciò dipenderà dal fatto che dei due acidi



il primo è senza dubbio più forte del secondo. È noto che il residuo (CN) aumenta in modo notevole l'energia degli acidi; infatti mentre per l'acido acetico si ha  $K = 0,0018$ , per l'acido cianacetico si ha invece  $K = 0,370$  <sup>(2)</sup>.

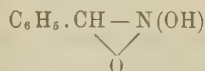
Il dinitrodifeniletano, nei due isomeri, conformemente a quanto ha osservato Schmidt, per azione della potassa acquosa, viene decomposto con formazione di benzaldeide; con la potassa alcoolica invece perde acido nitroso per dare un magnifico prodotto che studieremo più tardi.

A questo riguardo faremo notare che i sali degli acidi nitronici, come ha trovato Nef <sup>(3)</sup>, per azione degli acidi possono venire scissi in aldeidi e protossido di azoto; molto probabilmente in questo caso, in una prima fase si forma biossiammoniacca,

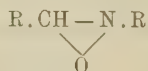


la quale poi, perdendo acqua, fornisce protossido.

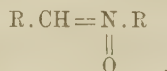
(<sup>1</sup>) Come è noto, alcuni attribuiscono a questi acidi la forma



A questo riguardo farò osservare che i nitroderivati sono stabili al permanganato, mentre invece non lo sono i sali degli acidi nitronici corrispondenti. Del pari non sono stabili al permanganato i prodotti



e ciò non mi sembra stia in buon accordo con questa formola di struttura. Sarebbe preferibile l'altra:



Accennerò infine che queste ultime sostanze reagiscono facilmente con il reattivo di Grignard per dare prodotti che mi riservo di studiare.

A. ANGELI.

(<sup>2</sup>) W. Ostwald, Zeit für phys. Chemie, III (1889), 178.

(<sup>3</sup>) Liebig's Annalen, 280, pag. 263.



Invece gli stessi sali degli acidi nitronici per azione dei cloruri acidi (per es. del cloruro di benzoile) forniscono derivati degli acidi idrossammici:

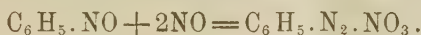


Avviene quindi la migrazione di un atomo di ossigeno dall'azoto al carbonio che, secondo noi, corrisponde alla trasformazione delle ossime in ammidi:



Come l'anno scorso abbiamo accennato, le decomposizioni studiate possono avere importanza anche quando vengano considerate dal lato biologico e l'azione medicamentosa dei sali di argento (e di mercurio) molto probabilmente è dovuta alle cariche elettriche che perdono gli ioni metallici nel ridursi allo stato neutro: sarebbero appunto tali cariche che determinano processi locali di ossidazione analoghi a quelli finora presi in esame. Tali processi potranno naturalmente compiersi solamente in determinati punti, dove cioè si trovano sostanze atte a fornire sali capaci di subire le scissioni accennate. In appoggio a questa ipotesi, sta il metodo di ricerca istologica dell'illustre Golgi: le cellule del tessuto nervoso per azione dei sali d'argento (e mercurio) mettono in evidenza alcuni elementi per effetto del metallo che ivi si separa <sup>(1)</sup>: tali elementi devono perciò contenere prodotti che sono dotati delle proprietà prima studiate. Gli ioni metallici si potrebbero in questi casi paragonare a proiettili che colpiscono determinati punti: gli ioni agirebbero per mezzo della loro carica elettrica, ed i proiettili in seguito alla forza viva da cui sono animati.

*Nitrosifenilidrossilammia.* — Il sale sodico di questa sostanza fornisce per doppia decomposizione il sale d'argento, il quale poi imbrunisce con separazione di argento metallico; contemporaneamente si sviluppa biossido di azoto e si forma nitrosobenzolo. La scissione del sale segue perciò la reazione indicata sopra. Quando però si cerca di raccogliere il biossido ponendo il sale umido in una campanella sopra mercurio, si nota lo sviluppo di un gas inerte, azoto, che si forma in seguito alla reazione scoperta da Bamberger <sup>(2)</sup>:



L'azoto è dovuto appunto alla decomposizione del nitrato di diazobenzolo formatosi in una prima fase.

*Acido mentonbisnitrosilico.* — L'acido mentonbisnitrosilico venne preparato seguendo le indicazioni di Baeyer <sup>(3)</sup>; la soluzione neutralizzata con soda fornisce con nitrato d'argento il sale che del pari annerisce con sviluppo

<sup>(1)</sup> Rend. Istituto Lombardo (1879), serie 2<sup>a</sup>, vol. XII, fasc. 5. seduta 6 marzo; Riforma medica (1891), pag. 142 e seg.

<sup>(2)</sup> Berliner Berichte, XXX, pag. 512.

<sup>(3)</sup> Ibid., XXVIII, pag. 1587.

di biossido di argento e formazione di bisnitrosomentone, identico a quello da cui si è partiti.

*Pernitrosocanfora.* — Alla soluzione di gr. 2-3 di sodio in circa 30 cc. di alcool, si aggiungono raffreddando gr. 19,6 di pernitrosocanfora; quando anche questa è sciolta, si aggiunge acqua, ed il liquido limpido e raffreddato fortemente con ghiaccio viene trattato con la soluzione acquosa e concentrata di 17 gr. di nitrato d'argento. Precipita immediatamente il sale d'argento colorato in giallo, che a temperatura ordinaria rapidamente annerisce.

Dopo un'ora circa, e sempre in presenza di ghiaccio, viene raccolto su filtro alla pompa e lavato accuratamente, quindi sospeso in acqua, si lascia fino al domani, avendo cura di porre sopra il liquido uno strato di qualche centimetro di etere. Non seguendo questa cautela, la massa si riscalda ed il prodotto in gran parte si resinifica. Trascorso questo tempo si lascia evaporare l'etere all'aria, ed il prodotto, nero per l'argento ridotto, viene raccolto nuovamente su filtro e quindi estratto molte volte con etere a caldo. Si ottiene così una sostanza bianca, cristallina, poco solubile nell'etere e nell'alcool, facilmente solubile nel benzolo, da cui si separa in forma di grandi prismi dotati di vivo splendore. Fonde a 168° con decomposizione.

I. gr. 0,2056 di sostanza, diedero gr. 0,4643 di  $\text{CO}_2$  e gr. 0,1436 di  $\text{H}_2\text{O}$ .

II. gr. 0,1635 di sostanza, diedero cc. 20,8 di azoto a 22° e 749 mm.

In cento parti:

|   | Trovato |       | Calcolato per $(\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{N}_2\text{O}_2)_2$ |
|---|---------|-------|--------------------------------------------------------------------|
|   | I       | II    |                                                                    |
| C | 61,60   | —     | 61,53                                                              |
| H | 7,76    | —     | 7,69                                                               |
| N | —       | 14,36 | 14,36                                                              |

Molto probabilmente è un derivato della dicanfora; al pari della pernitrosocanfora con acido solforico concentrato sviluppa protossido di azoto.

Anche questa sostanza può fornire un sale sodico, che senza dubbio deriva da una forma isomera.

Grammi 6 del prodotto vengono sciolti a caldo nella sufficiente quantità di benzolo ed il liquido così ottenuto si mescola con la soluzione di gr. 0,7 di sodio in 30 cc. di alcool assoluto; riscaldando a b. m. il liquido si colora in giallo e dopo pochi minuti si separa il sale sodico colorato in giallo. Viene raccolto su filtro e lavato con alcool ed etere. Si deve conservare al riparo dell'aria perchè viene decomposto anche dall'anidride carbonica.

Seccato nel vuoto possiede una composizione che corrisponde alla formola



Gr. 0,4984 di sostanza, diedero gr. 0,1658 di solfato sodico.

In cento parti:

|    | Trovato | Calcolato |
|----|---------|-----------|
| Na | 10,77   | 10,59     |

Questo sale, sciolto in alcool, per azione del ioduro di etile, fornisce facilmente l'etere bietilico corrispondente. Purificato dall'etere di petrolio si presenta sotto forma di cristalli incolori, che fondono verso 140° con decomposizione.

I. gr. 0,2078 di sostanza, diedero cc. 22 di azoto a 8° e 750 mm.

II. gr. 0,1915 " " " 20,4 di azoto a 11° e 746 mm.

In cento parti:

|   | Trovato |       | Calcolato per $(C_{10}H_{14}N_2O_2)_2 \cdot (C_2H_5)_2$ |
|---|---------|-------|---------------------------------------------------------|
|   | I       | II    |                                                         |
| N | 12,61   | 12,51 | 12,55                                                   |

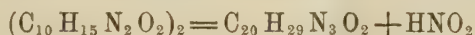
La soluzione del sale sodico, per azione dell'anidride carbonica, precipita una sostanza bianca; con gli acidi minerali si ha del pari formazione di precipitato, che poi si ridiscioglie nell'eccesso dell'acido e ricompare per aggiunta di ammoniaca.

Il prodotto ottenuto con anidride carbonica, purificato dall'etere di petrolio, si presenta sotto forma di cristalli incolori, che fondono a 132° con decomposizione; quello ottenuto per mezzo dell'acido solforico diluito e ricristallizzato dal benzolo presenta lo stesso aspetto e si decompone a 142°. Evidentemente si tratta di un prodotto più puro.

La composizione della sostanza corrisponde alla formola:



essa si forma senza dubbio secondo l'eguaglianza:



Infatti nel liquido si riscontrano notevoli quantità di acido nitroso.

I. gr. 0,1861 di sostanza, diedero gr. 0,4798 di CO<sub>2</sub> e gr. 0,1440 di H<sub>2</sub>O.

II. gr. 0,1542 di sostanza, diedero cc. 16,6 di azoto a 20° e 762 mm.

III. gr. 0,1854 " " " 19 " 8° e 755 "

In cento parti:

|   | Trovato |       |       | Calcolato |
|---|---------|-------|-------|-----------|
|   | I       | II    | III   |           |
| C | 70,31   | —     | —     | 69,97     |
| H | 8,59    | —     | —     | 8,45      |
| N | —       | 12,34 | 12,37 | 12,24     |



Il prodotto delle analisi I e II venne preparato con acido solforico diluito; quello della III per mezzo dell'anidride carbonica.

La sostanza ha carattere nettamente basico, come lo dimostra la sua solubilità in acido solforico diluito; con acido picrico, in soluzione alcoolica, fornisce un picrato che fonde a 147°; ad ogni molecola di base si aggiungono due di acido picrico.

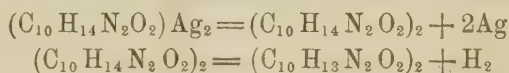
gr. 0,1045 di sostanza diedero cc. 14,2 di azoto a 17° e 756 mm.

In cento parti:

|   | Trovato | Calcolato per $C_{32}H_{35}N_9O_{16}$ |
|---|---------|---------------------------------------|
| N | 15,68   | 15,73                                 |

*Pernitrosodiccanfora.* — Anche questa sostanza, al pari della pernitrosocanfora da cui deriva, per doppia decomposizione del sale sodico, fornisce un sale d'argento che spontaneamente si scinde in argento metallico ed in un nuovo prodotto di ossidazione. Si opera come nel caso del sale della pernitrosocanfora, vale a dire ponendo sopra il sale d'argento, sospeso in acqua, uno strato di etere. Dopo 24 ore si estrae ripetutamente con questo solvente e così si ottiene un prodotto cristallino che fonde a 153°.

L'analisi dimostra che si tratta di un composto che per ogni gruppo canforico contiene un atomo di idrogeno in meno, oltre a quello perduto in seguito alla separazione di argento:



Questo idrogeno molto probabilmente viene tolto dall'ossido di argento che con tutta facilità si forma in ambiente alcalino.

- I. gr. 0,2195 di sostanza, diedero gr. 0,5037 di  $CO_2$  e gr. 0,1380 di  $H_2O$   
 II. gr. 0,1600 di sostanza, diedero cc. 19,8 di azoto a 14° a 756 mm.

In cento parti:

|   | Trovato |       | Calcolato per $C_{20}H_{26}N_4O_4$ |
|---|---------|-------|------------------------------------|
|   | I       | II    |                                    |
| C | 62,58   | —     | 62,17                              |
| H | 6,98    | —     | 6,73                               |
| N | —       | 14,47 | 14,50                              |

*Isopernitrosufencone ed isopernitrosobromocanfora.* — Abbiamo estese le esperienze anche a queste due sostanze, che noi preparammo per la prima volta parecchi anni or sono, ma il risultato fu negativo. Ciò dipende molto probabilmente dal fatto che questi composti, a differenza dei precedenti non hanno carattere acido; perciò non forniscono sali e nemmeno reagiscono col diazometano. Evidentemente si tratta di una isomeria dovuta ad altra causa che noi ci riserviamo di studiare.

*Isofenilnitrometano*. — Venne trasformato dapprima nel sale sodico del corrispondente acido nitronico e quindi per doppia decomposizione con nitrato d'argento, nel sale argentario, operando in presenza di ghiaccio. Si lavò con acqua, ed ancora umido, in presenza di ghiaccio e di etere, venne lasciato sino al domani. Il colore, dal bianco passa al grigio e successivamente al nero: il liquido acquoso e l'etere diventano giallognoli. Evaporato l'etere all'aria, si raccolse la massa sopra filtro e successivamente si estrasse ripetutamente con etere a caldo. Dall'etere si separa dapprima un prodotto poco solubile in questo solvente e che trovammo identico con un campione di  $\alpha$ -dinitrodifeniletano, che ci venne favorito dal prof. I. Schmidt.

Gr. 0,1026 di sostanza, diedero cc. 9,6 di azoto a 25° e 766 mm.

In cento parti:

|   | Trovato | Calcolato per<br>$C_6H_5 \cdot CH(NO_2) \cdot CH(NO_2) \cdot C_6H_5$ |
|---|---------|----------------------------------------------------------------------|
| N | 10,52   | 10,30                                                                |

Presenta in modo spiccato la reazione di Konowalow<sup>(1)</sup>.

Quando si è separato questo prodotto, per evaporazione dell'etere rimane un residuo costituito da due sostanze che si separano per mezzo di grandi quantità di etere petrolico; questo solvente scioglie lo *stilbene* e lascia indietro un composto che ha tutti i caratteri del  $\beta$ -dinitrodifeniletano, preparato la prima volta da I. Schmidt.

I. gr. 0,1600 di sostanza, diedero cc. 14,6 di azoto a 26° e 762 mm.

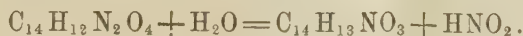
II. gr. 0,0911       "       "       "       8,5       "       a 26° e 764 "

In cento parti:

|   | Trovato |       | Calcolato per $C_{14}H_{12}N_2O_4$ |
|---|---------|-------|------------------------------------|
|   | I       | II    |                                    |
| N | 10,15   | 10,53 | 10,30                              |

Presenta la reazione di Konowalow.

La sua soluzione alcoolica, per trattamento con etilato sodico, a freddo, dà un liquido che non intorbida per aggiunta di acqua. Acidificando invece, si separa un prodotto che purificato dall'alcool si ottiene sotto forma di aghi incolori che fondono verso 125°. È stabile al permanganato e perciò non contiene doppi legami. Contemporaneamente si forma acido nitroso; molto probabilmente la sua formazione si potrà esprimere per mezzo dell'eguaglianza:



(1) Berliner Berichte, XXVIII (1895), pag. 1850.



Gr. 0,2093 di sostanza, diedero cc. 10,4 di azoto a 19° e 764 mm.

In cento parti:

|   | Trovato | Calcolato per $C_{14}H_{13}NO_3$ |
|---|---------|----------------------------------|
| N | 5,74    | 5,75                             |

La piccola quantità di prodotto che avevamo a nostra disposizione, non ci ha permesso di continuare lo studio; per mezzo di ulteriori esperienze, che eseguiremo nel prossimo anno accademico, ci riserbiamo di chiarire anche la struttura di questa sostanza.

Continueremo lo studio di queste reazioni.

**Matematica.** — *Sulla formula integrale di Fourier.* Nota di GIUDITTA GRAZIANI, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

**Meccanica** — *Sul moto dei filetti vorticosi di forma qualunque.* Nota di L. S. DA RIOS, presentata dal Socio LEVI-CIVITA.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

**Meteorologia** — *Andamento diurno della pressione barometrica, dell'umidità relativa e della tensione del vapore, alla Capanna Margherita e ad Alagna* <sup>(1)</sup>. Nota dei dottori C. ALESSANDRI e F. EREDIA, presentata dal Socio V. VOLTERRA.

*Pressione barometrica.* Nella seguente tabella trascriviamo i valori dedotti dalle osservazioni eseguite nel 1907-1908, dal 21 luglio al 18 settembre.

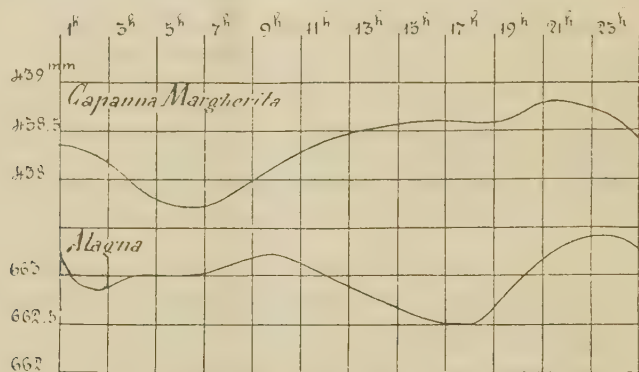
*Pressione barometrica osservata in Luglio, Agosto e Settembre 1907 e 1908.*

| Ore            | 3 <sup>a</sup> decade<br>Luglio |        | 1 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        | 2 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        | 3 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        | 1 <sup>a</sup> decade<br>Settembre |        | 2 <sup>a</sup> decade<br>Settembre |        | Valori medi           |        |
|----------------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|------------------------------------|--------|------------------------------------|--------|-----------------------|--------|
|                | Capanna<br>Margherita           | Alagna | Capanna<br>Margherita           | Alagna | Capanna<br>Margherita           | Alagna | Capanna<br>Margherita           | Alagna | Capanna<br>Margherita              | Alagna | Capanna<br>Margherita              | Alagna | Capanna<br>Margherita | Alagna |
| 1 <sup>h</sup> | 439.44                          | —      | 439.47                          | —      | 437.88                          | —      | 438.89                          | —      | 438.58                             | —      | 436.22                             | —      | mm<br>438.33          | —      |
| 2              | 439.27                          | 663.13 | 439.32                          | 660.82 | 437.65                          | 662.10 | 439.16                          | 663.55 | 438.39                             | 663.32 | 436.08                             | 663.75 | 438.31                | 662.75 |
| 3              | 439.25                          | —      | 439.09                          | —      | 437.49                          | —      | 439.00                          | —      | 438.27                             | —      | 435.97                             | —      | 438.18                | —      |
| 4              | 438.99                          | 663.47 | 438.98                          | 662.68 | 437.39                          | 661.93 | 438.40                          | 663.39 | 438.10                             | 663.18 | 435.83                             | 663.64 | 437.95                | 662.97 |
| 5              | 438.88                          | —      | 438.87                          | —      | 437.26                          | —      | 438.29                          | —      | 437.95                             | —      | 435.55                             | —      | 437.80                | —      |
| 6              | 438.78                          | 662.96 | 438.81                          | 662.67 | 437.22                          | 661.99 | 438.26                          | 663.35 | 437.86                             | 663.12 | 435.45                             | 663.68 | 437.73                | 662.97 |
| 7              | 438.81                          | —      | 438.74                          | —      | 437.24                          | —      | 438.27                          | —      | 437.88                             | —      | 435.46                             | —      | 437.74                | —      |
| 8              | 438.89                          | 663.03 | 438.95                          | 662.78 | 437.33                          | 662.19 | 438.34                          | 663.44 | 437.92                             | 663.40 | 435.59                             | 663.77 | 437.84                | 663.10 |
| 9              | 438.97                          | —      | 439.08                          | —      | 437.49                          | —      | 438.46                          | —      | 438.13                             | —      | 435.75                             | —      | 437.98                | —      |
| 10             | 439.09                          | 663.06 | 439.20                          | 662.78 | 437.60                          | 662.13 | 438.56                          | 663.57 | 438.32                             | 663.52 | 436.00                             | 664.06 | 438.13                | 663.20 |
| 11             | 439.22                          | —      | 439.35                          | —      | 437.75                          | —      | 438.71                          | —      | 438.45                             | —      | 436.26                             | —      | 438.30                | —      |
| 12             | 439.31                          | 662.94 | 439.42                          | 662.60 | 437.82                          | 661.93 | 438.67                          | 663.42 | 438.56                             | 663.29 | 436.35                             | 663.82 | 438.36                | 663.00 |
| 13             | 439.39                          | —      | 439.52                          | —      | 437.91                          | —      | 438.86                          | —      | 438.66                             | —      | 436.47                             | —      | 438.47                | —      |
| 14             | 439.42                          | 662.74 | 439.55                          | 662.28 | 438.04                          | 661.60 | 438.92                          | 663.13 | 438.62                             | 662.93 | 436.51                             | 663.56 | 438.51                | 662.71 |
| 15             | 439.45                          | —      | 439.58                          | —      | 438.09                          | —      | 438.99                          | —      | 438.62                             | —      | 436.55                             | —      | 438.55                | —      |
| 16             | 439.46                          | 662.64 | 439.56                          | 662.13 | 438.14                          | 661.99 | 438.99                          | 662.96 | 438.66                             | 662.70 | 436.59                             | 663.40 | 438.57                | 662.60 |
| 17             | 439.48                          | —      | 439.58                          | —      | 438.10                          | —      | 439.03                          | —      | 438.77                             | —      | 436.58                             | —      | 438.59                | —      |
| 18             | 439.49                          | 662.36 | 439.57                          | 661.99 | 438.06                          | 661.49 | 438.97                          | 662.99 | 438.77                             | 662.70 | 436.53                             | 663.49 | 438.57                | 662.50 |
| 19             | 439.48                          | —      | 439.57                          | —      | 438.12                          | —      | 438.94                          | —      | 438.77                             | —      | 436.64                             | —      | 438.59                | —      |
| 20             | 439.55                          | 662.80 | 439.60                          | 662.20 | 438.17                          | 661.99 | 439.05                          | 663.44 | 438.85                             | 663.26 | 436.73                             | 664.08 | 438.65                | 662.96 |
| 21             | 439.63                          | —      | 439.73                          | —      | 438.18                          | —      | 439.14                          | —      | 438.89                             | —      | 436.73                             | —      | 438.80                | —      |
| 22             | 439.64                          | 663.16 | 439.77                          | 662.75 | 438.17                          | 662.28 | 439.12                          | 663.66 | 438.88                             | 663.52 | 436.79                             | 664.61 | 438.80                | 663.33 |
| 23             | 439.60                          | —      | 438.85                          | —      | 438.09                          | —      | 439.06                          | —      | 438.77                             | —      | 436.80                             | —      | 438.70                | —      |
| 24             | 439.55                          | 663.28 | 439.69                          | 662.86 | 437.98                          | 662.28 | 439.00                          | 663.79 | 438.85                             | 663.50 | 436.79                             | 664.72 | 438.65                | 663.41 |

<sup>(1)</sup> In una Nota precedente abbiamo riassunto le osservazioni termometriche raccolte nella campagna meteorologica 1907 e 1908; riassumiamo ora le osservazioni riguardanti gli altri fenomeni meteorologici.

Considerando i valori medii risulta come alla Capanna Margherita la pressione media nelle varie ore del giorno prova una debolissima variazione mentre ad Alagna la variazione diurna è più forte.

La differenza tra il valore massimo diurno e il valore minimo diurno si ha per la Capanna Margherita in  $1^{\text{mm}},07$ , e per Alagna in  $0^{\text{mm}},91$ ; adunque alla Capanna Margherita pur notandosi una maggiore escursione, si ha una più regolare variazione diurna rispetto a quella che si osserva ad Alagna. Rappresentando graficamente i valori medi innanzi dati si hanno i seguenti andamenti:



La curva di Alagna mostra un minimo principale intorno a  $16^{\text{h}}$  e un minimo secondario nelle prime ore del mattino; un massimo principale intorno  $22^{\text{h}}$  e un massimo secondario intorno a  $10^{\text{h}}$ . La curva della Capanna Margherita mostra un minimo intorno a  $6^{\text{h}}$ , un massimo intorno a  $21^{\text{h}}$ ; nelle ore pomeridiane da  $16^{\text{h}}$  a  $19^{\text{h}}$  i valori oscillano tra  $458,57$  e  $458,59$ , cosicchè danno luogo a una stazionarietà della pressione corrispondentemente quasi al minimo barometrico principale che si nota ad Alagna.

Come è noto le osservazioni del periodo diurno del barometro in alta montagna, col crescere della altezza e specialmente in cime isolate, tendono verso un periodo unico con un massimo pomeridiano e un minimo mattutino <sup>(1)</sup>. Difatti considerando le curve di Ginevra, Berna, M. Sântis e Monte Bianco si nota come i due massimi vanno progressivamente accostandosi e il minimo diurno frapposto sempre più attenuandosi fino a ridursi a  $0^{\text{mm}},1$  sotto il massimo serale. Invece il minimo notturno si mantiene ben definito anzi si accentua. E questo residuo di doppia oscillazione, che si osserva ancora sul Monte Bianco, può attribuirsi al fatto che ivi la  $\Delta T$ , per la vicinanza del rilievo montuoso, non si può ritenere rigorosamente nulla. Nella curva della capanna Margherita il minimo pomeridiano è quasi scomparso, cosicchè le condizioni locali pare che influiscano poco sui valori barometrici lassù raccolti.

<sup>(1)</sup> De Marchi L., *Teoria della doppia oscillazione diurna al barometro*, Atti del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Tomo LXVI, dispensa 6<sup>a</sup>, Venezia 1908.



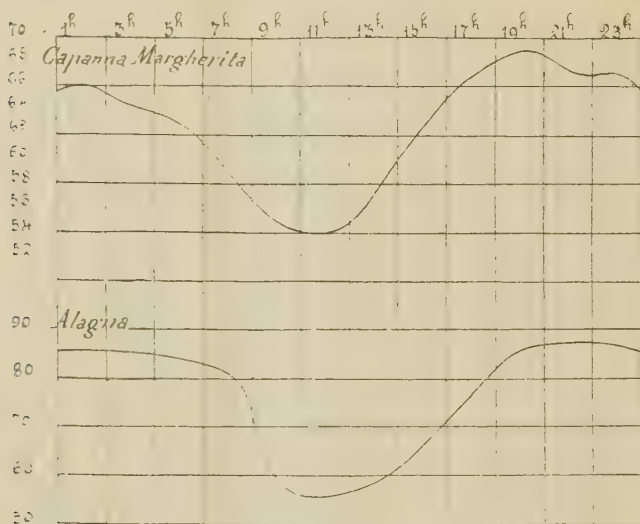
*Umidità relativa.* Nella tabella che segue trascriviamo i valori medii dell'umidità relativa dell'aria.

*Umidità relativa osservata in Luglio, Agosto e Settembre del 1907 e del 1908.*

| Ore            | 3 <sup>a</sup> decade di Luglio |        | 1 <sup>a</sup> decade di Agosto |        | 2 <sup>a</sup> decade di Agosto |        | 3 <sup>a</sup> decade di Agosto |        | 1 <sup>a</sup> decade di Settembre |        | Valori medii       |        |
|----------------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|---------------------------------|--------|------------------------------------|--------|--------------------|--------|
|                | Capanna Margherita              | Alagna | Capanna Margherita              | Alagna | Capanna Margherita              | Alagna | Capanna Margherita              | Alagna | Capanna Margherita                 | Alagna | Capanna Margherita | Alagna |
| 1 <sup>a</sup> | 66.35                           | 84.55  | 66.90                           | 84.10  | 74.15                           | 86.40  | 65.20                           | 86.65  | 56.25                              | 86.15  | 65.77              | 85.57  |
| 2              | 67.00                           | 85.20  | 63.55                           | 84.75  | 77.75                           | 85.50  | 61.10                           | 86.65  | 55.50                              | 88.70  | 65.98              | 85.76  |
| 3              | 63.60                           | 84.85  | 65.35                           | 83.70  | 76.05                           | 85.80  | 60.90                           | 86.15  | 57.65                              | 85.35  | 64.71              | 85.17  |
| 4              | 62.75                           | 85.25  | 59.80                           | 85.10  | 78.75                           | 85.80  | 62.60                           | 85.85  | 57.10                              | 83.75  | 64.20              | 85.11  |
| 5              | 57.05                           | 84.45  | 63.55                           | 85.80  | 75.65                           | 85.70  | 64.45                           | 85.05  | 56.35                              | 82.87  | 63.41              | 84.86  |
| 6              | 58.45                           | 84.60  | 63.45                           | 85.15  | 73.50                           | 85.00  | 63.30                           | 84.10  | 58.60                              | 81.70  | 63.36              | 84.11  |
| 7              | 57.50                           | 85.35  | 58.15                           | 81.55  | 70.50                           | 85.70  | 62.40                           | 83.75  | 58.05                              | 79.40  | 61.32              | 83.05  |
| 8              | 54.50                           | 82.00  | 54.85                           | 84.60  | 69.70                           | 83.30  | 58.30                           | 81.50  | 54.80                              | 82.10  | 58.43              | 82.70  |
| 9              | 52.70                           | 69.45  | 55.20                           | 71.65  | 68.10                           | 70.45  | 56.05                           | 71.55  | 51.85                              | 70.40  | 56.78              | 70.70  |
| 10             | 51.25                           | 58.95  | 56.00                           | 61.40  | 62.00                           | 56.70  | 52.95                           | 59.60  | 50.80                              | 57.75  | 54.60              | 58.88  |
| 11             | 50.15                           | 56.75  | 59.50                           | 59.40  | 59.85                           | 53.85  | 50.60                           | 57.65  | 49.85                              | 52.00  | 53.99              | 55.93  |
| 12             | 49.40                           | 58.60  | 60.25                           | 59.15  | 59.35                           | 52.95  | 50.75                           | 55.85  | 49.70                              | 51.60  | 53.89              | 55.63  |
| 13             | 55.15                           | 59.00  | 62.20                           | 59.05  | 57.80                           | 53.70  | 51.30                           | 58.10  | 51.85                              | 54.30  | 54.66              | 56.83  |
| 14             | 54.50                           | 59.40  | 62.80                           | 60.15  | 60.20                           | 55.60  | 53.75                           | 59.55  | 54.45                              | 56.00  | 57.14              | 58.14  |
| 15             | 60.10                           | 65.55  | 65.00                           | 62.25  | 64.35                           | 59.30  | 54.70                           | 62.05  | 56.10                              | 53.55  | 60.05              | 61.64  |
| 16             | 61.60                           | 68.60  | 68.60                           | 66.40  | 67.35                           | 64.95  | 58.00                           | 67.15  | 55.55                              | 65.50  | 62.23              | 66.52  |
| 17             | 64.70                           | 68.20  | 72.50                           | 71.10  | 70.40                           | 69.95  | 61.00                           | 70.70  | 57.15                              | 72.65  | 65.16              | 70.52  |
| 18             | 67.55                           | 73.20  | 70.80                           | 77.40  | 67.90                           | 75.00  | 66.20                           | 76.75  | 60.50                              | 77.95  | 66.59              | 76.06  |
| 19             | 67.35                           | 79.35  | 71.80                           | 82.95  | 71.85                           | 81.00  | 64.50                           | 82.60  | 64.05                              | 84.40  | 67.91              | 82.06  |
| 20             | 69.60                           | 84.45  | 71.35                           | 84.25  | 72.30                           | 84.85  | 64.80                           | 85.40  | 66.65                              | 85.00  | 68.94              | 84.79  |
| 21             | 68.15                           | 86.40  | 73.45                           | 84.40  | 72.40                           | 86.45  | 65.00                           | 86.95  | 63.85                              | 86.40  | 63.57              | 86.12  |
| 22             | 68.55                           | 86.00  | 72.40                           | 86.15  | 70.10                           | 87.00  | 64.75                           | 86.75  | 59.90                              | 87.10  | 67.14              | 86.60  |
| 23             | 72.80                           | 86.50  | 71.30                           | 85.95  | 69.25                           | 86.45  | 63.65                           | 87.60  | 58.80                              | 86.15  | 66.76              | 87.53  |
| 24             | 63.25                           | 91.30  | 71.30                           | 85.00  | 69.55                           | 85.10  | 64.80                           | 86.85  | 62.20                              | 86.65  | 67.22              | 86.98  |

Dai valori medii per la Capanna Margherita si scorge un'escursione da 53.89 a 68.94, e per Alagna da 55.63 a 87.53. I valori nelle due località da 11<sup>h</sup> a 14<sup>h</sup> sono poco differenti fra di loro; essi aumentano nelle ore notturne.

Diamo qui sotto la rappresentazione grafica dei valori medi.



Esaminando le due curve si nota quasi un identico comportamento, col massimo nelle ultime ore del giorno e il minimo nelle ore meridiane. Ad Alagna notansi però valori più elevati di quelli che si hanno alla Capanna Margherita. In quest'ultima località il massimo del pomeriggio avviene tra 20<sup>h</sup> e 21<sup>h</sup>, mentre ad Alagna si verifica nelle ore notturne. Lo spostamento dell'ora della massima umidità è al certo dovuto alle correnti ascendenti che il sole produce riscaldando le valli; e il sensibile ritardo che si nota rispetto all'epoca del forte calore diurno, è sicuramente dovuto alla presenza dei grandi ghiacciai in quanto che la bassa temperatura da essi generata condensa il vapore acqueo trasportato dalle correnti ascendenti sì da dare luogo a delle nubi che nel pomeriggio coprono la regione sottostante alla Capanna Margherita. E analogamente a quanto da altri è stato notato, il massimo di Alagna è spostato a causa delle correnti discendenti che portano in basso un'abbondante quantità di umidità. E il verificarsi tale massimo nelle ore notturne può essere dovuto al riscaldamento che le correnti discendenti provano portandosi in basso e che fanno ritardare l'effetto sulle contrade sottostanti.

È da notarsi però come varie volte l'umidità alla Capanna Margherita cambia nell'intervallo di un giorno molto rapidamente; ma di questa variabilità che talvolta si verifica nella pressione barometrica e che noi abbiamo con molta particolarità esaminata mediante il funzionamento dello statoscopio, sarà ampiamente trattato nel lavoro completo che ci auguriamo di poter far noto presto.

*Tensione del vapore.* — Nella seguente tabella indichiamo i valori medii orarii per ciascuna delle decadi su indicate. I valori sono stati ottenuti eseguendo direttamente ogni ora dei diversi giorni il prodotto della tensione massima corrispondente alle varie temperature e le corrispondenti letture di umidità relativa.

*Tensione del vapore acqueo osservata in Luglio, Agosto e Settembre del 1907 e del 1908.*

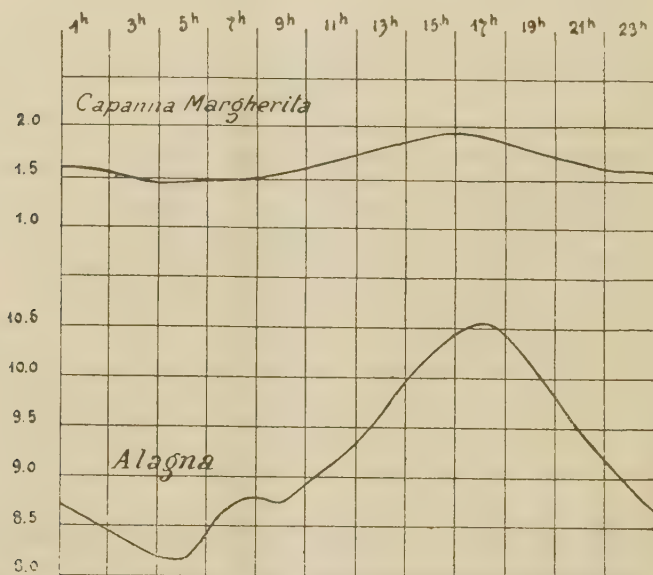
| Ore            | 3 <sup>a</sup> decade<br>Luglio |        |      | 1 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        |       | 2 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        |      | 3 <sup>a</sup> decade<br>Agosto |        |       | 1 <sup>a</sup> decade<br>Settembre |        |  | Valori medi           |        |  |
|----------------|---------------------------------|--------|------|---------------------------------|--------|-------|---------------------------------|--------|------|---------------------------------|--------|-------|------------------------------------|--------|--|-----------------------|--------|--|
|                | Capanna<br>Margherita           | Alagna |      | Capanna<br>Margherita           | Alagna |       | Capanna<br>Margherita           | Alagna |      | Capanna<br>Margherita           | Alagna |       | Capanna<br>Margherita              | Alagna |  | Capanna<br>Margherita | Alagna |  |
| 1 <sup>h</sup> | 1.43                            | 9.26   | 1.76 | 9.48                            | 1.80   | 8.62  | 1.57                            | 8.27   | 1.33 | 7.90                            | 1.58   | 8.71  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 2              | 1.44                            | 9.06   | 1.80 | 9.26                            | 1.84   | 8.35  | 1.47                            | 8.33   | 1.27 | 7.79                            | 1.56   | 8.56  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 3              | 1.39                            | 8.88   | 1.72 | 9.01                            | 1.77   | 8.24  | 1.44                            | 8.27   | 1.31 | 7.42                            | 1.53   | 8.36  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 4              | 1.33                            | 8.76   | 1.62 | 8.97                            | 1.76   | 8.24  | 1.45                            | 8.17   | 1.27 | 7.22                            | 1.49   | 8.27  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 5              | 1.22                            | 8.57   | 1.64 | 8.99                            | 1.60   | 8.14  | 1.43                            | 8.03   | 1.23 | 7.19                            | 1.42   | 8.13  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 6              | 1.26                            | 8.55   | 1.61 | 8.66                            | 1.67   | 8.19  | 1.47                            | 7.92   | 1.32 | 7.01                            | 1.47   | 8.13  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 7              | 1.26                            | 8.97   | 1.59 | 9.34                            | 1.67   | 8.52  | 1.54                            | 8.07   | 1.30 | 7.38                            | 1.47   | 8.46  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 8              | 1.26                            | 9.39   | 1.61 | 9.54                            | 1.74   | 8.65  | 1.53                            | 8.35   | 1.28 | 7.55                            | 1.48   | 8.69  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 9              | 1.32                            | 9.66   | 1.63 | 9.78                            | 1.77   | 8.92  | 1.49                            | 8.64   | 1.26 | 7.54                            | 1.49   | 8.82  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 10             | 1.36                            | 9.44   | 1.72 | 9.60                            | 1.73   | 8.44  | 1.54                            | 8.44   | 1.28 | 7.41                            | 1.53   | 8.67  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 11             | 1.48                            | 9.63   | 1.85 | 10.07                           | 1.72   | 8.74  | 1.50                            | 8.59   | 1.36 | 7.57                            | 1.58   | 8.92  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 12             | 1.54                            | 9.94   | 1.97 | 10.36                           | 1.79   | 8.79  | 1.51                            | 8.63   | 1.39 | 7.64                            | 1.64   | 9.07  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 13             | 1.73                            | 10.13  | 2.07 | 10.55                           | 1.84   | 8.90  | 1.56                            | 8.87   | 1.46 | 8.06                            | 1.73   | 9.30  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 14             | 1.78                            | 10.22  | 2.13 | 10.85                           | 1.87   | 9.22  | 1.62                            | 9.09   | 1.52 | 8.44                            | 1.78   | 9.56  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 15             | 1.89                            | 10.36  | 2.16 | 10.25                           | 2.02   | 10.05 | 1.72                            | 9.32   | 1.49 | 8.64                            | 1.86   | 9.92  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 16             | 1.89                            | 10.72  | 2.24 | 11.48                           | 2.05   | 10.19 | 1.81                            | 9.64   | 1.51 | 9.03                            | 1.90   | 10.21 |                                    |        |  |                       |        |  |
| 17             | 1.93                            | 10.95  | 2.27 | 11.56                           | 2.15   | 10.27 | 1.83                            | 9.86   | 1.51 | 9.39                            | 1.94   | 10.41 |                                    |        |  |                       |        |  |
| 18             | 1.94                            | 11.17  | 2.10 | 11.67                           | 2.03   | 10.33 | 1.85                            | 9.99   | 1.58 | 9.44                            | 1.92   | 10.52 |                                    |        |  |                       |        |  |
| 19             | 1.82                            | 10.99  | 2.15 | 11.56                           | 2.01   | 10.33 | 1.77                            | 9.96   | 1.59 | 9.27                            | 1.87   | 10.42 |                                    |        |  |                       |        |  |
| 20             | 1.72                            | 10.71  | 2.07 | 10.92                           | 1.89   | 10.06 | 1.69                            | 9.76   | 1.60 | 8.98                            | 1.79   | 10.09 |                                    |        |  |                       |        |  |
| 21             | 1.59                            | 10.55  | 2.07 | 10.41                           | 1.83   | 9.80  | 1.66                            | 9.27   | 1.52 | 8.82                            | 1.73   | 9.77  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 22             | 1.53                            | 10.17  | 1.99 | 10.18                           | 1.72   | 9.39  | 1.63                            | 9.00   | 1.42 | 8.62                            | 1.66   | 9.47  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 23             | 1.54                            | 9.86   | 1.93 | 9.97                            | 1.69   | 9.09  | 1.57                            | 8.81   | 1.38 | 8.36                            | 1.63   | 9.22  |                                    |        |  |                       |        |  |
| 24             | 1.49                            | 9.53   | 1.90 | 9.63                            | 1.66   | 8.73  | 1.58                            | 8.62   | 1.46 | 8.25                            | 1.62   | 8.96  |                                    |        |  |                       |        |  |

Nei valori delle varie decadi vediamo riprodotto un medesimo andamento; solo nei varî valori del settembre si nota una diminuzione dell'escursione diurna.



Ad Alagna si hanno valori di molto superiori a quelli che si notano alla Capanna Margherita, cioè nell'alta montagna è molto piccola la tensione del vapore.

Per l'andamento diurno si ha la qui indicata rappresentazione grafica.



Entrambe le due curve mostrano un massimo intorno a 16<sup>h</sup> e un minimo intorno a 4<sup>h</sup>. È da notare come i valori estremi ad Alagna si verifichino col ritardo di un'ora rispetto a quelli della Capanna Margherita. Una quasi costanza della tensione si osserva ad Alagna intorno a 9<sup>h</sup>, sì da indicare un arresto al carattere ascendente della curva. Tale particolarità non appare nella curva della Capanna Margherita, quantunque in corrispondenza si abbiano valori poco differenti fra di loro. Alla Capanna Margherita, oltre ad osservarsi valori più piccoli, le variazioni da un'ora all'altra sono molto limitate, al contrario di quanto avviene ad Alagna. E difatti, mentre alla Capanna Margherita si passa da un valore minimo di 1,42 a un valore massimo di 1,49, ad Alagna si passa da un valore minimo di 8,13 a un valore massimo di 10,52.

Chimica fisica — *Assorbimento e mobilità degli ioni di Didimio*. Nota del dott. ADOLFO CAMPETTI, presentata dal Socio A NACCARI.

1. In un lavoro ben noto pubblicato nel 1905 negli Annali di Fisica <sup>(1)</sup> il Lenard esamina in modo particolare l'*incandescenza colorata dei sali alcalini fusi* che si può facilmente osservare allorquando essi vengano posti su fili di platino nella fiamma del becco Bunsen, in guisa da formare delle perle e trova che, eccezion fatta per i fosfati e i borati, la colorazione della luce emessa da dette perle (colorazione verde pei sali di potassio, azzurra pei sali di sodio, ecc.) è determinata dal solo metallo del sale. E poichè si sa che essi sali allo stato di fusione sono in parte dissociati nei loro ioni (come risulta dalla loro conducibilità) possiamo nel modo più semplice spiegare questo fatto attribuendo quella colorazione al medesimo costituente dei vari sali dissociati di uno stesso metallo, cioè al catione.

Il fatto poi che, mentre questi cationi danno luogo a vibrazioni proprie nelle perle fuse, sono invece senza colore, cioè senza assorbimento caratteristico, nelle loro soluzioni acquose si può spiegare ammettendo col Kohlrausch (1902) che gli ioni in soluzione spesso non siano assolutamente liberi, ma uniti a un certo numero di molecole di solvente (*idratazione degli ioni* nel caso delle soluzioni acquose) insieme colle quali si muovono sotto l'azione di un campo elettrico; in queste condizioni le vibrazioni proprie di ciascuna ione più non si manifesterebbero. Per contrapposto agli ioni assolutamente liberi o indipendenti diremo tali ioni essere caricati (*belastet*) o meglio *vincolati*.

Con ciò però non resta escluso che anche in soluzione, e in particolare in soluzione acquosa, possano presentarsi anche ioni liberi e a questo proposito il Lenard osserva che, seguendo il precedente ordine di idee, si dovrebbe ritenere che gli ioni di didimio si presentino sempre come ioni liberi, poichè manifestano le stesse vibrazioni caratteristiche in tutte le soluzioni dei sali di didimio, nel vetro di didimio, come pure in molti sali di didimio allo stato solido, cristallizzati o no.

Queste considerazioni mi hanno per conseguenza condotto a voler determinare la mobilità degli ioni di didimio in soluzione acquosa, a fine di riconoscere se, rispetto alla loro valenza e al loro peso atomico, essi pre-

<sup>(1)</sup> Lenard, *Ueber die Lichtemission der Alkalimetalledämpfe und Salze und über die Zentren dieser Emissionen* (Annalen der Physik, 1905, vol. 17).

sentino mobilità normale od anormale; ma, indipendentemente da ogni idea teorica al riguardo, la determinazione di tale mobilità presenta per sè qualche interesse, anche perchè non è possibile di determinare in alcun modo la mobilità della maggior parte dei cationi trivalenti comuni per causa dell'elevata idrolisi dei loro sali.

2. A fine di determinare la mobilità di un dato ione si può partire dalla misura della sola conducibilità equivalente limite per le soluzioni di un sale contenente quell'ione, perchè sia nota la mobilità dell'altro ione; ma i risultati si possono ritenere più sicuri quando, insieme colla conducibilità equivalente limite, si determini anche il numero o coefficiente di trasporto di un sale contenente il detto ione e le due misure non conducano a risultati contraddittori.

Per quanto riguarda le misure di conducibilità, già l'Aufrecht <sup>(1)</sup> aveva eseguito alcune determinazioni per le soluzioni di cloruro e solfato di neodidimio e praseodidimio; ma non avendo considerato le soluzioni di diluizione molto elevata i suoi risultati non sono sufficienti per calcolare la conducibilità equivalente limite e si richiedevano perciò nuove misure.

Le esperienze da me eseguite si riferiscono a soluzioni di cloruro e solfato di neodidimio puro per la conducibilità e a soluzioni di cloruro di neodidimio per i coefficienti di trasporto.

Nella tabella seguente sono riferite le conducibilità equivalenti per le soluzioni di cloruro di neodidimio e la conducibilità limite calcolata per le temperature da 5° a 30°;  $t$  indica la temperatura; gli altri numeri in testa alle colonne rappresentano le concentrazioni in grammi equivalenti per litro.

| $t$ | 0,1    | 0,01   | 0,005  | 0,001  | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 | $\Lambda_{\infty}$ |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------------------|
| 5°  | 62,56  | 75,76  | 79,15  | 84,88  | 86,82  | 87,10  | 89,16  | 90,5               |
| 10° | 71,31  | 86,46  | 91,15  | 96,52  | 99,66  | 100,00 | 101,10 | 102,1              |
| 18° | 86,38  | 106,10 | 110,60 | 118,92 | 122,12 | 122,30 | 124,50 | 125,2              |
| 20° | 90,27  | 110,67 | 115,58 | 124,86 | 128,68 | 129,05 | 130,00 | 130,7              |
| 30° | 109,80 | 136,28 | 142,50 | 153,08 | 156,52 | —      | 157,50 | 158,5              |

Dai dati di questa tabella si possono calcolare i corrispondenti gradi di dissociazione che (per quanto non necessari per il calcolo della mobilità) vogliamo qui riferire per mostrare come in questo caso siano (almeno in

(<sup>1</sup>) Inaug. Diss., Berlin, 1904.



prima approssimazione e nell'intervallo considerato) indipendenti dalla temperatura.

| $t$ | 0,1  | 0,01 | 0,005 | 0,001 | 0,0005 | 0,0002 | 0,0001 |
|-----|------|------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 5°  | 0,69 | 0,84 | 0,88  | 0,94  | 0,96   | 0,97   | 0,99   |
| 10° | 0,70 | 0,85 | 0,89  | 0,95  | 0,98   | 0,98   | 0,99   |
| 20° | 0,69 | 0,85 | 0,91  | 0,96  | 0,99   | 0,99   | 0,99   |
| 30° | 0,69 | 0,86 | 0,90  | 0,97  | 0,99   | —      | 0,99   |

Prendendo in conseguenza come mobilità dall'anione Cl a 18° il valore medio 65,4 risulterebbe, per la mobilità del catione,

$$\frac{1}{3} \text{Nd} = 125,2 - 65,4 = 59,8 ,$$

uguale dunque a 60 circa.

3. Le esperienze relative ai coefficienti di trasporto sono state eseguite con soluzione decinormale e a 0,05 della normale di cloruro di neodidimio in uno dei soliti apparati che permettono di separare la soluzione sottoposta all'elettrolisi in tre porzioni, soluzione anodica, soluzione catodica e soluzione intermedia. Come anodo si usò una lastrina di argento puro di piccola superficie e come catodo il mercurio; è necessario che l'anodo sia di superficie assai limitata, affinchè il cloruro di argento deposto non subisca una parziale decomposizione a contatto del liquido. Al catodo di mercurio si forma per azione secondaria un precipitato dovuto a idrato o cloruro basico; ma il cloro contenuto può ad ogni modo essere titolato in modo completo, usando il methodo di Volhard.

Nel circuito era pure inserito un voltmetro a nitrato di argento e dal peso di argento deposto si dedusse il peso del cloro deposto all'anodo nell'apparecchio per i numeri di trasporto. Si ebbero così i seguenti risultati in sufficiente accordo:  $n'$  rappresenta il coefficiente di trasporto relativo all'anione.

Esperienza 1<sup>a</sup>. Soluzione 0,1 normale:

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| Cloro deposto all'anodo . . . . .         | gr. 0,02634 |
| Cloro trasportato verso l'anodo . . . . . | " 0,01492   |
| Cloro in meno nella soluz. cat. . . . .   | " 0,01458   |

$$\text{da cui in media } n' = \frac{0,01475}{0,02634} = 0,560 .$$

Esperienza 2<sup>a</sup>. Soluzione 0,1 normale:

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| Cloro deposto all'anodo . . . . .         | gr. 0,02457 |
| Cloro trasportato verso l'anodo . . . . . | " 0,01350   |
| Cloro in meno nella soluz. cat. . . . .   | " 0,01386   |

$$\text{da cui in media } n' = \frac{0,01368}{0,02457} = 0,556.$$

Esperienza 3<sup>a</sup>. Soluzione 0,05 della normale:

|                                           |             |
|-------------------------------------------|-------------|
| Cloro deposto all'anodo . . . . .         | gr. 0,01987 |
| Cloro trasportato verso l'anodo . . . . . | " 0,01081   |
| Cloro in meno nella soluz. cat. . . . .   | " 0,01092   |

$$\text{da cui in media } n' = \frac{0,01086}{0,01987} = 0,546.$$

Risulta quindi come valor medio:

$$n' = 0,55$$

e quindi per la mobilità dei due ioni mediante le formule:

$$\begin{aligned} u &= (1 - n') A_{\infty} & v &= n' A_{\infty} \\ \text{Cl} &= 125,2 \times 0,55 = 68,9 & & \\ \frac{1}{3} \text{Nd} &= 125,2 \times 0,45 = 56,3 & \left. \vphantom{\begin{aligned} u &= (1 - n') A_{\infty} \\ \text{Cl} &= 125,2 \times 0,55 = 68,9 \\ \frac{1}{3} \text{Nd} &= 125,2 \times 0,45 = 56,3 \end{aligned}} \right\} \text{a } 18^{\circ} \end{aligned}$$

valori che, tenuto conto della precisione che si può esigere nella determinazione dei coefficienti di trasporto, non differiscono notevolmente dai numeri 65,4 e 59,8 assunti prima come mobilità dei medesimi ioni.

4. Per le soluzioni di solfato di neodidimio, di cui le conducibilità equivalenti sono riferite nella tabella che segue:

| <i>t</i> | 0,514 | 0,1   | 0,05  | 0,01  | 0,005 | 0,002 | 0,001 | 0,0005 | 0,0002 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 5°       | 12,25 | 18,09 | 21,61 | 32,52 | 33,80 | 48,58 | 57,34 | 64,34  | 74,15  |
| 10°      | 13,62 | 20,22 | 24,11 | 36,32 | 43,48 | 54,50 | 63,90 | 71,28  | 84,70  |
| 20°      | 16,11 | 24,31 | 29,05 | 43,98 | 53,10 | 66,35 | 78,42 | 90,88  | 107,75 |
| 30°      | 18,58 | 27,76 | 33,35 | 50,49 | 61,24 | 77,50 | 92,36 | 106,98 | 127,45 |

non si può calcolare direttamente con sicurezza la conducibilità equivalente limite: essa potrebbe essere calcolata come somma delle mobilità già note dei due ioni e si potrebbero quindi ricavare i corrispondenti gradi di dissociazione: il risultato sarebbe che, in questo caso, per tutte le soluzioni esaminate, il grado di dissociazione diminuisce col crescere della temperatura.

5. Esposti così i risultati sperimentali, sarà opportuno di aggiungere qualche considerazione teorica in proposito. È noto che, se si eccettuano gli ioni di idrogeno e gli idrossilioni, la maggior parte degli ioni monovalenti, tanto positivi quanto negativi, hanno, in soluzione acquosa mobilità, dello stesso ordine di grandezza; e, se ci limitiamo a considerare gli ioni formati da un solo atomo, i valori massimi di tali mobilità si verificano per il cloro e il bromo e l'iodio (65,4, 67,6, 66,4 rispettivamente) tra gli anioni, per il cesio, il rubidio, il potassio (68,2, 67,6, 64,7 rispettivamente) tra i cationi; le mobilità per i cationi bivalenti sono in media un po' inferiori ( $\frac{1}{2} \text{Ba} = 55,1$  ,  $\frac{1}{2} \text{Sr} = 51,5$  ecc.). Si potrebbe quindi aspettare che i ca-

tioni trivalenti avessero mobilità ancora inferiori; invece per  $\frac{1}{3} \text{Nd}$  abbiamo trovato circa 60, il che potrebbe indicare un grado di libertà relativamente elevato per questo ione. È però notevole il fatto che i cationi pure trivalenti corrispondenti ai sali di altre terre rare, come gli ioni di lantanio, ittrio, cerio e gadolinio, posseggono, come risulta dalle esperienze di J. Roux <sup>(1)</sup>, mobilità molto più elevate e precisamente di 112, 112,5, 116,5 e 91; eppure, tra i sali di terre rare in soluzione, questi non presentano alcun assorbimento caratteristico, mentre esso assorbimento è notevole per il samario, di cui il catione ha mobilità di circa 66; d'altra parte, all'infuori dell'ittrio, i pesi atomici di tutti questi elementi sono dello stesso ordine di grandezza.

Se dunque si ammette che la mobilità di un ione sia tanto maggiore quanto minore è la sua massa totale, siccome sono appunto i meno mobili tra questi ioni quelli che presentano in soluzione assorbimento caratteristico, sembrerebbe che le idee del Lenard, che cioè solo gli ioni non vincolati siano capaci di vibrazioni proprie, non fossero applicabili al nostro caso.

Ma conviene anzitutto osservare che le misure di conducibilità e dei coefficienti di trasporto ci determinano solo la *mobilità media* degli ioni in una soluzione, ma non è escluso che, come si verifica per il caso dei gas, possano coesistere nella stessa soluzione ioni diversamente vincolati al solvente e quindi di mobilità differente.

E a questo proposito conviene tener conto delle idee e delle conclusioni esposte da T. Becquerel <sup>(2)</sup> nei suoi lavori relativi all'assorbimento nei cristalli e nelle soluzioni di sali di terre rare. Il Becquerel studiò l'assorbimento nei cristalli di xenotimo (fosfato di ittrio, cerio ecc.) e di tysonite (fluoruro di cerio, lantanio e didimio) e nelle soluzioni alcooliche dei sali di didimio anche a temperature molto basse (aria o idrogeno liquidi), poichè

<sup>(1)</sup> J. Roux, C. R., 1908.

<sup>(2)</sup> T. Becquerel, C. R., 143, 1906: 144, 1907; 145, 1907; Phys. Zeit., 1908.



una diminuzione di temperatura rende le bande più nette ed intense: di più esaminò l'azione del campo magnetico. Dallo spostamento delle bande nel campo magnetico egli dedusse che alcune siano dovute ad elettroni positivi, altre ad elettroni negativi; e dalla variazione di assorbimento colla temperatura egli concluse che « il numero degli elettroni assorbenti che producono una data banda di assorbimento deve essere molto minore del numero totale degli atomi cui è dovuta quella banda, vale a dire solo una piccola porzione delle molecole del corpo prende parte contemporaneamente all'assorbimento ».

Seguendo questo ordine di idee mi sembra che si possa trarre questa conclusione molto probabile, che cioè *nel caso delle soluzioni considerate una piccola parte soltanto degli ioni sia contemporaneamente in stato di assoluta libertà e quindi capace di vibrazioni proprie, secondo le idee del Lenard, mentre, la massima parte degli ioni essendo legata a molecole del solvente, la mobilità media, che risulta dalle determinazioni di coefficienti di trasporto e conducibilità, non è in alcuna relazione coll'assorbimento prodotto dalla soluzione.*

Da ciò che precede si comprende facilmente come sarebbe di notevole importanza il poter dare una dimostrazione sperimentale diretta della presenza di tali ioni liberi in alcune soluzioni, come pure lo stabilire per quali particolari proprietà e circostanze, soltanto alcune specie di ioni possano restare in soluzione con quel grado di libertà che è necessario, affinché essi siano capaci di vibrazioni proprie.

**Chimica.** — *Influenza delle impurità sui limiti inferiori della cristallizzazione*<sup>(1)</sup>. Nota di M. PADOA e L. MERVINI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Lo studio dei fenomeni di congelamento delle miscele binarie è notoriamente assai approfondito per ciò che riguarda l'influenza delle sostanze sciolte sui punti di congelamento; e così pure venne studiata tale influenza sui valori che assume la velocità di cristallizzazione<sup>(2)</sup>. Ma i corpi o almeno parte di essi, sono anche dotati di un limite inferiore di cristallizzazione,

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Generale della R. Università di Bologna.

(2) Sulla velocità di cristallizzazione in genere vedi il libro di Tammann, *Kristallisieren und Schmelzen*. Sul comportamento delle miscele binarie, vedi: Bogojawlensky, *Zeitschrift für Physikalische Chemie* XXVII, 585; Pickardt, *ibid.*, XLII, 17; Dreyer, *ibid.* XLVIII, 467; Padoa, *Rendiconti Acc. Lincei*, 1904, I, 329; Padoa e Galeati, *ibid.* II. 107. Sul comportamento di varie sostanze nella trasformazione dallo stato vetroso a quello cristallino vedi: Tammann, *Zeitschrift für Elektrochemie*, 1904, 532; Guertler, *Zeitschrift für Anorganische Chemie*, 40, 268.

e noi abbiamo creduto non privo d'interesse lo studio delle variazioni che quel limite subisce quando alle sostanze pure si sostituiscono miscele binarie.

Quando si sopraraffredda il liquido di fusione di una sostanza pura in un tubo di vetro di piccolo diametro, e poi vi si aggiunge un germe cristallino della stessa sostanza, si osserva che la propagazione della cristallizzazione procede con una velocità diversa a seconda delle varie sostanze. Per una stessa sostanza la velocità di cristallizzazione (che indicheremo al solito con K. G., espressa in millimetri per minuto) cresce dapprima col sopraraffreddamento: in alcuni casi assume un valore massimo e comincia subito a diminuire; in altri casi la velocità massima si mantiene costante per un certo intervallo di temperature, quindi diminuisce. Quando la formazione spontanea di germi cristallini non impedisce le osservazioni, con sopraraffreddamenti sufficientemente grandi si può talvolta osservare che la K. G. si annulla di nuovo; al

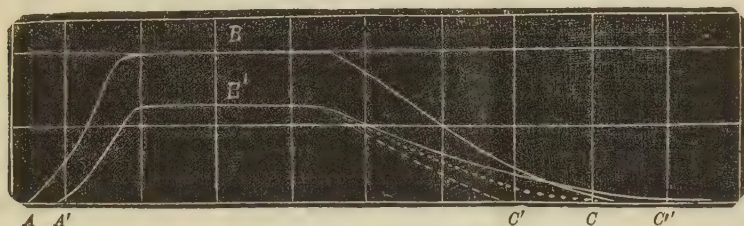


FIG. 1.

disotto del limite al quale ciò accade la sostanza è amorfa e vetrosa, nè può più cristallizzare. Si può dunque dire che esiste per queste sostanze un intervallo di temperature che si potrebbe chiamare *campo di cristallizzazione*, compreso fra il punto di fusione e quel limite inferiore, caratteristico per ogni sostanza, e nel quale soltanto può avvenire la cristallizzazione della sostanza stessa.

Essa può esistere cristallina al disotto del limite inferiore purchè abbia cristallizzato prima nel detto intervallo; al disopra del punto di fusione non si è osservato ancora, nè forse è possibile, che possa esistere allo stato solido.

Rappresentando sulle ascisse i sopraraffreddamenti e sulle ordinate le K. G., il comportamento descritto sarebbe rappresentato da una curva del tipo A B C (fig. 1). L'influenza dell'aggiunta di una seconda sostanza sul punto di congelamento è ben nota; coll'abbassarsi del punto di congelamento si abbassa anche la K. G. Rimaneva ora a vedersi come si spostava il punto C: I. Se tale punto si innalza si avrà una curva del tipo A' B' C': in tal caso si può prevedere che l'aggiunta di maggiori quantità d'impurità restringerebbe ancora il campo di cristallizzazione, finchè questo, in un caso ideale, potrebbe ridursi ad un punto e poi sparire; si avrebbe allora, in una data miscela, l'impossibilità della cristallizzazione, o ancora l'impossibilità della

formazione di un criodrato. II. Se il limite inferiore si abbassa si avrà una curva del tipo A' B' C''; in questo caso l'aumento della concentrazione potrebbe condurre ad uno spostamento del campo di cristallizzazione verso temperature più basse. III. Finalmente, rimanendo il limite inferiore costante in C si restringerebbe come nel primo caso il campo, per l'abbassamento del punto di congelamento, colla possibilità dello stesso caso limite.

Vediamo ora quali risultati ha dato l'esperienza: dalle ricerche di Tammann e dei suoi allievi e da quelle eseguite in questo laboratorio si rileva che alcune sostanze si prestano al nostro scopo. Tali sono il *trifenilmetano*, la *diacetilcotoina*, la *salipirina*.

Assai spesso vennero fatte esperienze per esaminare tutto l'andamento delle curve della K. G.; riserbandoci di esporre altrove per esteso tutti i dati, ci limitiamo qui a dare i valori della K. G. soltanto pei casi specialmente interessanti, ed a riportare le temperature ottenute pei limiti inferiori.

#### Trifenilmetano.

Questo corpo è dimorfo monotropo; se si raffredda il suo liquido di fusione a 4 o 5 gradi sotto zero si osserva la formazione di germi cristallini labili, i quali si trasformano in breve nella forma stabile; questa non si propaga affatto nella massa amorfa a temperature inferiori a  $-7^{\circ}$  <sup>(1)</sup>; come pure non si formano nè si trasmettono i germi della forma labile al disotto di quel limite.

Nelle misure seguenti la velocità si intende annullata rispetto alla forma stabile; del resto risulta che quando lo era per l'una forma, lo era anche per l'altra.

#### Miscela con benzofenone <sup>(2)</sup>:

|                  |               |               |               |               |               |               |               |               |               |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Concentrazione % | 1,22          | 6,08          | 9,65          | 10,03         | 13,90         | 20            | 28,28         | 34,83         | 39,14         |
| Limite superiore | $-11^{\circ}$ | $-12^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ |

Non si potè aumentare ancora la quantità di benzofenone, perchè questo cominciava a cristallizzare. Il comportamento di queste miscele si avvicina, come si vede, al tipo III da noi previsto, anche per la forma delle curve della K. G., come si potrebbe dedurre dalle misure relative, che qui non riportiamo. Rappresentando sulle ascisse le concentrazioni e sulle ordinate i limiti superiori osservati si avrebbe una curva come quella della fig. 2.

*Miscela con alcool amilico.* — Non potemmo ottenere il limite inferiore per nessuna di queste miscele, benchè si raffreddassero a  $-25^{\circ}$  e a

<sup>(1)</sup> Bruni e Padoa, Rend. Acc. Lincei, 1903, II, 122.

<sup>(2)</sup> Le concentrazioni sono calcolate su 100 parti di miscela.



—30°. Per ciò che riguarda le K. G. osservammo una anomalia che a quanto ci consta non fu ancora notata.

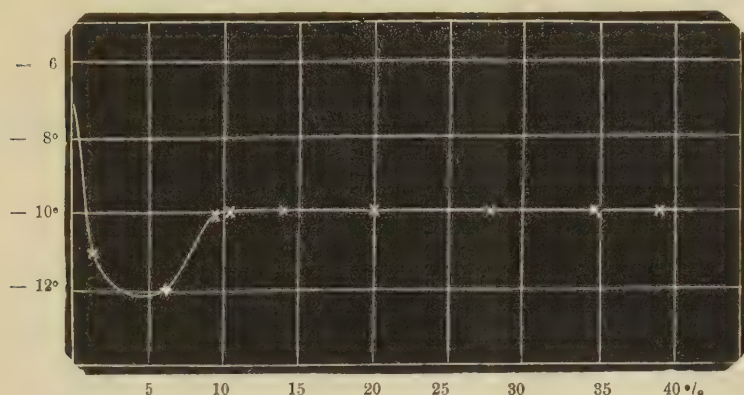


FIG. 2.

Con tutte le miscele sperimentate notammo che la K. G. aumenta fino a un certo limite col sopraraffreddamento poi diminuisce lievemente e finalmente ricresce per raggiungere un massimo. Riportiamo le misure per la

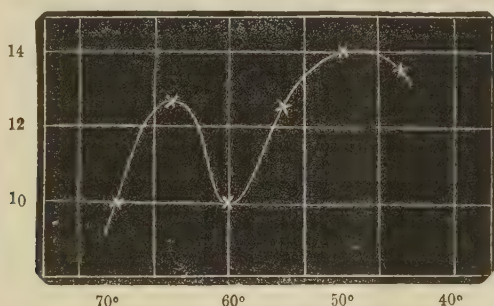


FIG. 3.

concentrazione del 18,80‰, alla quale si riferisce anche il diagramma qui accanto (fig. 3).

|             |       |       |       |       |       |       |    |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| Temperatura | 70    | 65    | 60    | 55    | 50    | 45    | 40 |
| K. G.       | 10,02 | 12,84 | 10,02 | 12,56 | 14,05 | 13,63 | —  |

*Miscele con anilina.* — Il comportamento di queste miscele è analogo a quello delle precedenti, per ciò che riguarda la K. G. Rispetto al limite inferiore dobbiamo osservare che fu trovato per due miscele; ad una concen-

trazione del 18,46 % ed oltre non fu potuto osservare neppure raffreddando a  $-50^{\circ}$ .

|                  |               |               |       |
|------------------|---------------|---------------|-------|
| Concentrazione % | 7,58          | 12,45         | 18,46 |
| Limite inferiore | $-22^{\circ}$ | $-22^{\circ}$ | —     |

*Miscela con apiolo.* — Come pel caso delle miscele con benzofenone, si ha dapprima un forte abbassamento del limite inferiore; questo poi risale fino a mantenersi costante per un intervallo esteso di concentrazioni.

|                  |   |               |               |               |               |
|------------------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Concentrazione % | 5 | 23,69         | 37,67         | 46,50         | 61,16         |
| Limite inferiore | — | $-24^{\circ}$ | $-22^{\circ}$ | $-20^{\circ}$ | $-20^{\circ}$ |

*Miscela con  $\alpha$ -naftilamina:*

|                  |               |       |               |               |               |               |
|------------------|---------------|-------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Concentrazione % | 6,18          | 13,59 | 21,77         | 35,70         | 49,97         | 60            |
| Limite inferiore | $-25^{\circ}$ | —     | $-18^{\circ}$ | $-18^{\circ}$ | $-12^{\circ}$ | $-11^{\circ}$ |

#### Diacetilcotoina.

Fra le poche sostanze pure per le quali fu osservato il limite inferiore, è la cotoina <sup>(1)</sup>; noi potevamo disporre di una certa quantità del diacetilderivato di questa sostanza e abbiamo voluto vedere se per caso anche questo avesse pure le quantità da noi cercate per le nostre esperienze. Le seguenti misure dimostrano che difatti ciò avviene; la diacetilcotoina ha una velocità piccolissima che si annulla a temperatura relativamente elevata.

Il punto di fusione della sostanza pura è  $92^{\circ}$

|             |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Temperatura | $75^{\circ}$ | $70^{\circ}$ | $65^{\circ}$ | $60^{\circ}$ | $55^{\circ}$ | $45^{\circ}$ | $20^{\circ}$ |
| K. G        | 0,126        | 0,126        | 0,157        | 0,185        | 0,243        | 0,153        | 0,000        |

*Miscela con benzofenone.* — Per le concentrazioni sperimentate il limite inferiore si mantiene costante a  $0^{\circ}$ .

|                  |             |             |             |             |
|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Concentrazione % | 14,15       | 22,31       | 33,65       | 41,35       |
| Limite inferiore | $0^{\circ}$ | $0^{\circ}$ | $0^{\circ}$ | $0^{\circ}$ |

*Miscela con bromonitrobenzolo.* — In questo caso il limite inferiore si abbassa coll'aumentare della concentrazione:

|                  |              |              |             |              |
|------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
| Concentrazione % | 5,22         | 12,06        | 32,32       | 49,79        |
| Limite inferiore | $14^{\circ}$ | $10^{\circ}$ | $0^{\circ}$ | $-3^{\circ}$ |

(<sup>1</sup>) Bogojawlensky, Zeitschrift für Physikalische Chemie, XXVII, 597.

*Miscela con apiolo.* — Si ha qui un andamento analogo a quello verificato col benzofenone:

|                  |      |       |       |       |
|------------------|------|-------|-------|-------|
| Concentrazione % | 8,12 | 20,30 | 35,16 | 40,15 |
| Limite inferiore | 6°   | 5°    | 5°    | 5°    |

*Miscela con alcool amilico.* — Col 5,71 % di alcool amilico si ha il limite inferiore a  $-10^{\circ}$ ; al 20 % circa, l'alcool si separa raffreddando.

### Salipirina.

La K. G. di questa sostanza fu misurata da Bogojawlensky (loco citato); il limite inferiore, secondo le nostre esperienze, è situato a  $-5^{\circ}$ .

*Miscela con benzofenone:*

|                  |              |              |              |              |
|------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Concentrazione % | 7,48         | 19,51        | 24,22        | 30,00        |
| Limite inferiore | $-7^{\circ}$ | $-7^{\circ}$ | $-7^{\circ}$ | $-7^{\circ}$ |

*Miscela con bromonitrobenzolo:*

|                  |               |               |               |
|------------------|---------------|---------------|---------------|
| Concentrazione % | 6,48          | 17,52         | 30,00         |
| Limite inferiore | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ | $-10^{\circ}$ |

Il limite inferiore rimane costante per concentrazioni superiori, fino a circa il 50 %.

Da ciò che precede si possono trarre le seguenti conclusioni:

1. L'aggiunta di una sostanza a quella di cui si misura il limite inferiore di cristallizzazione, produce sempre un abbassamento di quel limite.

2. Il limite inferiore nella massima parte dei casi rimane costante per un largo campo di concentrazioni della stessa sostanza inquinante; in alcuni casi il limite inferiore viene progressivamente abbassato coll'aumentare della concentrazione.

3. Non si può per ora concludere che lo spostamento del limite inferiore dipenda dalla qualità della sostanza inquinante; tale sostanza può infatti produrre effetti diversi se aggiunta all'uno o all'altro solvente. Si può pensare che su questi fenomeni abbia una parte notevole l'attrito interno delle masse vetrose ottenute col sopraraffreddamento; a questo sembra accennare il fatto che si osservò un comportamento anormale impiegando l'alcool amilico come impurità.



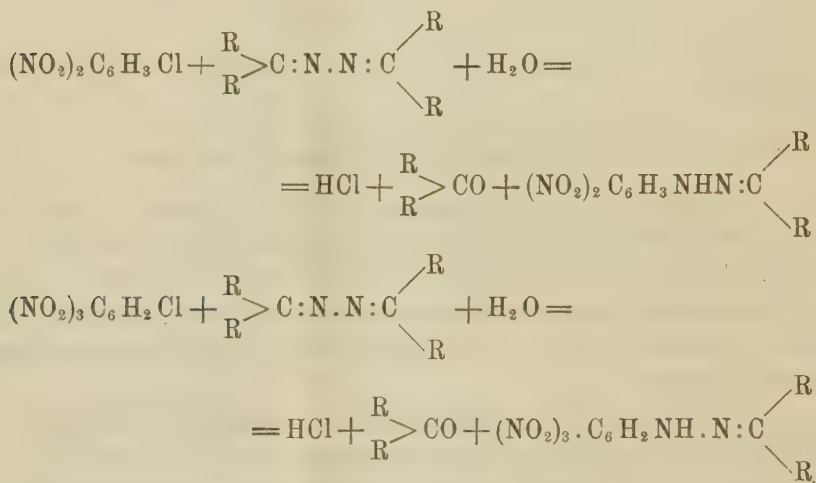
Chimica. — *Sulle proprietà basiche degli idrazoni*. Nota di R. CIUSA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Chimica. — *Sulle relazioni del  $\alpha$ -benzalfenilidrazone con alcune sostanze azotate*. Nota di R. CIUSA e U. PESTALOZZA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Le Note precedenti saranno pubblicate nei prossimi fascicoli.

Chimica. — *Sui nitroderivati aromatici* <sup>(1)</sup>. Nota di R. CIUSA, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

In alcune Note precedenti ho mostrato come sia possibile ottenere assai facilmente i dinitro- e trinitrofenilidrazoni di aldeidi e chetoni, facendo reagire in soluzione alcoolica rispettivamente il 1, 2, 4 -clorodinitrobenzolo ed il cloruro di picrile sulle corrispondenti azine:



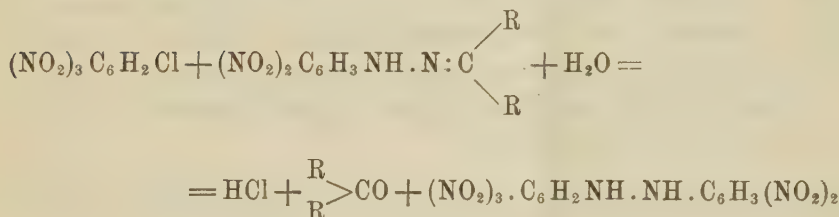
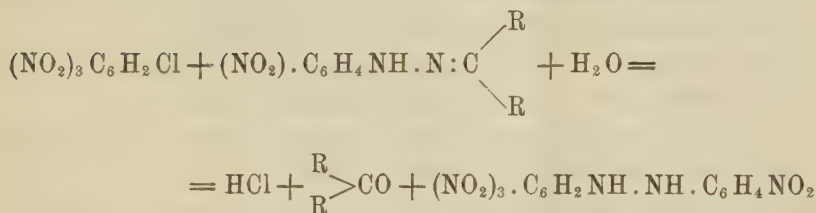
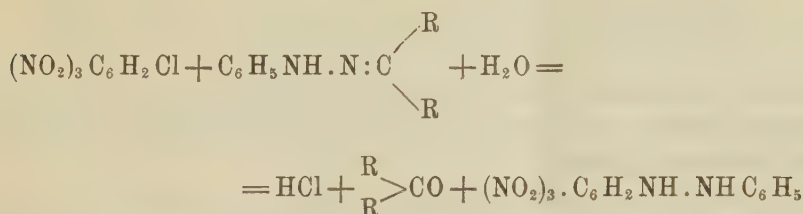
Si comportano ugualmente le azine grasse e le aromatiche. Questa reazione è assai generale e può ricevere diverse applicazioni <sup>(2)</sup>.

Oltre che colle azine, il cloruro di picrile reagisce coi fenil-, p-nitrofenil-, e 1, 4 -dinitrofenilidrazoni alifatici, fornendo rispettivamente, con

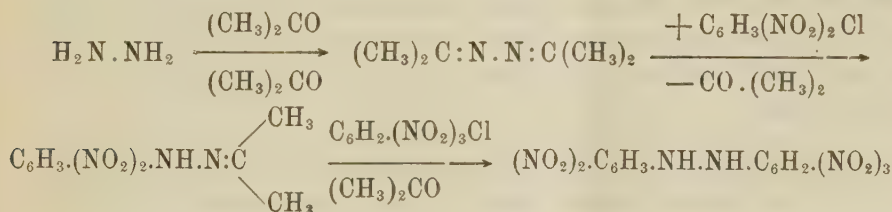
<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale della R. Università di Bologna.

<sup>(2)</sup> Questi Rendiconti, vol. XV, ser. 2<sup>a</sup>, 238; vol. XVI, ser. 2<sup>a</sup>, 133.

una reazione del tutto analoga, il 2, 4, 6 -trinitro-, 2, 4, 6, 4' -tetra-nitro-, e 2, 4, 6, 2', 4' -pentanitroidrazobenzolo:



Il cloruro di picrile non reagisce però sul trinitrofenilidrazone dell'acetone per dare, come sarebbe da aspettarsi, l'esanitroidrazobenzolo. Il pentanitroidrazobenzolo era stato preparato contemporaneamente a me per altre vie da E. Grandmougin (<sup>1</sup>). Di questa sostanza, applicando successivamente la reazione da me trovata, se ne può fare una sintesi graduale assai elegante partendo dall'idrazina:



Il tetranitroidrazobenzolo, già descritto nella Nota precedente, fornisce un sale bipotassico  $\text{C}_{12} \text{H}_6 \text{O}_8 \text{N}_6 \text{K}_2$ , che forma degli aghetti scuri a riflessi

(<sup>1</sup>) Berichte d. 39, 4384; vedi anche Hans Leemann, *Inaugural-Dissertation*, Zürich, 1908.

violacei, e per ossidazione con acido nitrico concentrato ( $d=1,42$ ), si trasforma nel tetranitroazobenzolo



Quest'ultima sostanza forma degli aghi giallo-arancio fondenti a 163-164°, è molto più solubile del rispettivo diidro derivato e si cristallizza inalterato dall'acido nitrico concentrato.

Per vedere se era possibile estendere questa reazione anche ai derivati idrazinici dei chetoni ciclici, ho fatto agire il cloruro di picrile sulla cicloesanonazina ottenendone il corrispondente trinitrofenilidrazone.

La cicloesanonazina si ottiene assai facilmente dal cicloesانونone e idrato di idrazina: fonde a 35° e bolle a 165° a 25 mm. di pressione.

Il trinitrofenilidrazone che si ottiene dal cloruro di picrile e cicloesanonazina, forma aghi rossi appiattiti, fondenti a 133°.

Del cicloesانونone ho anche preparato, col metodo comune, il mononitro-idrazone, aghi giallo-arancio fondenti a 146°, ed il dinitrofenilidrazone, aghi giallo-oro fondenti a 145°. Il mononitrofenilidrazone è insolubile in acqua, e si presta assai bene a riconoscere piccole quantità di cicloesانونone.

Ho anche voluto vedere se il cloruro di picrile reagendo sulle ossime potesse fornire la picrilidrossilamina:



Per azione del cloruro di picrile sulla benzaldossima in soluzione alcoolica, ho ottenuto acido cloridrico e benzaldeide; invece della picrilidrossilamina ho ottenuto picramide. Lo studio di questa reazione sarà continuato <sup>(1)</sup>.

Nella prima Nota sullo stesso argomento della presente <sup>(2)</sup>, mettendo in relazione questo modo di comportarsi del clorodinitro-, e clorotrinitro-benzolo cogli altri fatti noti sui polinitroderivati aromatici, avevo messo in evidenza la reattività che acquistano un atomo d'idrogeno od un alogeno od un *gruppo nitrico stesso* in posizione *orto* (meno in *para* ed in *meta*) rispetto ad un *gruppo nitrico*.

<sup>(1)</sup> Pensando che il cloruro di benzile potesse reagire sull'idrazone dell'aldeide propionica in modo analogo al cloruro di picrile, e fornire la benzilfenilidrazona simmetrica.

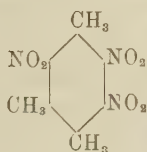
$\text{C}_6 \text{H}_5 \text{CH}_2 \text{Cl} + \text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \text{CH} : \text{NNHC}_6 \text{H}_5 + \text{H}_2 \text{O} = \text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \text{CHO} + \text{C}_6 \text{H}_5 \text{CH}_2 \cdot \text{NH} \cdot \text{NHC}_6 \text{H}_5 \cdot \text{HCl}$ , ho fatto agire le due sostanze in soluzione alcoolica. Si mette in libertà una certa quantità di aldeide; si ottiene però scatolo, un'altra sostanza di natura indolica che sembra essere un benzilscatolo e diverse sostanze basiche. Questa reazione forma attualmente oggetto delle mie ricerche.

<sup>(2)</sup> Questi Rendiconti, vol. XVI, 2°, 133.



G. Bruni (<sup>1</sup>), nelle sue ricerche sulla dissociazione dei nitroderivati aromatici, trova che, perchè la dissociazione si manifesti è necessario un atomo di idrogeno libero nella molecola. Infatti mentre il trinitromesitilene non è in soluzione formica affatto dissociato, lo sono fortemente il dinitrometilene, il trinitro-p-xilolo ecc., ecc., che ancora contengono un atomo di idrogeno libero. Per ciò che ho detto più sopra a proposito del contegno speciale che assumono un atomo di idrogeno, od un alogeno, od un *gruppo nitrico stesso* in posizione *orto* rispetto ad un altro gruppo nitrico, è naturale domandarsi se un polinitroderivato aromatico, che non contenga un atomo di idrogeno libero, ma che abbia un gruppo nitrico in posizione *orto* rispetto ad un altro gruppo nitrico sia dissociato in un solvente molto dissociante.

Il trinitropseudocumolo



che si trova in tali condizioni, e che ho studiato sotto questo punto di vista, si è mostrato in acido formico bollente fortemente dissociato.

| Solv. in gr. | Sost. gr. | Conc.  | $\Delta$ | M<br><i>k</i> = 34 (2) |
|--------------|-----------|--------|----------|------------------------|
| 18,08        | 0,0717    | 0,3966 | 0,105    | 128,4                  |
| "            | 0,1463    | 0,8092 | 0,195    | 141                    |
| "            | 0,2893    | 1,60   | 0,36     | 151                    |

$(\text{CH}_3)_3\text{C}_6(\text{NO}_2)_3 = 255.$

A contatto degli alcali, poi, il trinitropseudocumolo dà acido nitroso, come pure dà acido nitroso bollito a lungo con acqua. Si comporta dunque come tutti gli o-dinitro derivati che hanno uno dei gruppi nitrici che funziona come un alogeno.

Ho pure cercato di riconoscere il prodotto dell'azione degli alcali sul trinitropseudocumolo: si ottengono però delle sostanze insolubili in tutti i solventi e che bruciano difficilmente. I dettagli delle esperienze ed i numeri delle analisi saranno pubblicati altrove.

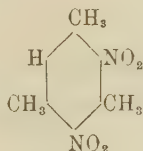
(<sup>1</sup>) Gazzetta Chimica Ital., 30, 2<sup>a</sup>, 76, 317; 34, 2<sup>a</sup>, 479.

(<sup>2</sup>) La costante ebullioscopica  $k=34$ , è quella determinata da Bruni (Gazz. Chimica, 1900, pag. 317). Beckmann, che l'ha determinata più tardi, ha trovato un valore inferiore  $k=24$ . Io ho fatto alcune determinazioni della costante per controllo, adoperando come sostanze normali il benzile ed il trifenilmetano, ed ottenni dei numeri la cui media è 34.



Questa valenza dissociabile sarebbe la « *Carbonium valenz* » di von Baeyer <sup>(1)</sup> e che ricorda pure la valenza che lega uno dei due atomi di cloro nei chetocloruri di F. Strauss <sup>(2)</sup>.

Dico subito, che mentre questo modo di vedere può servire bene a spiegare molti dei fatti inerenti alla dissociazione dei nitroderivati, non solo, ma a spiegarne il contegno coi diversi reattivi, non è sufficiente a spiegare per esempio la dissociazione del dinitromesitilene



in cui l'atomo di idrogeno libero si trova in posizione *meta* rispetto ai gruppi nitrici, nelle stesse condizioni quindi di un gruppo  $\text{NO}_2$ , rispetto agli altri gruppi nitrici del trinitromesitilene che non è dissociato, a meno che non si voglia ammettere, ciò che non è improbabile, che le cause che generano la dissociazione in questione sieno parecchie, o che l'influenza che esercitano i gruppi nitrici sia più intensa sugli atomi di idrogeno, che non sugli altri radicali.

Comunque si interpretino le cose, la dissociazione del trinitropseudo-cumolo mostra una volta di più come sieno delicate tutte le questioni inerenti ai nitroderivati aromatici, che appartengono ai corpi più interessanti della chimica organica.

La regola che « perchè un nitroderivato aromatico sia dissociato è necessario un atomo di idrogeno mobile nel nucleo », va così trasformata:

« Perchè un nitroderivato aromatico sia dissociato è necessario un atomo di idrogeno libero nel nucleo, oppure un gruppo nitrico stesso in posizione *orto* rispetto ad un altro gruppo nitrico » <sup>(3)</sup>.

Rimane ora a risolvere la questione se tra la proprietà dei polinitroderivati aromatici di dare come è noto dei composti di addizione, e quella di essere dissociati, vi sia o no una relazione. A questo scopo ho intenzione di iniziare delle ricerche nel prossimo anno accademico.

La parte sperimentale sarà pubblicata altrove.

<sup>(1)</sup> Berichte, 38, 572.

<sup>(2)</sup> Berichte, 42, 1804.

<sup>(3)</sup> Io credo che la dissociazione si verifichi anche quando in posizione *orto* rispetto ad un gruppo nitrico si trovi un alogeno ed in generale un radicale negativo; i quali radicali in vicinanza del gruppo nitrico acquistano tutti una reagibilità particolare.



**Matematica.** — *Sull'integrazione per parti.* Notadi LEONIDA TONELLI (a Bologna), presentata dal Corrispondente C. ARZELÀ.

**Chimica.** — *Sul peso molecolare del Selenio.* Nota di F. OLIVARI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

**Geologia.** — *Sul Cenomaniano dei dintorni di Troina, in prov. di Catania.* Nota di S. SCALIA, presentata dal Corrispondente G. DI STEFANO.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

### ELEZIONE DI SOCI

Colle norme stabilite dallo Statuto e dal Regolamento si procedette alle elezioni di Soci e Corrispondenti dell'Accademia. Le elezioni diedero i risultati seguenti per la Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali:

Fu eletto Socio nazionale:

Nella Categoria I, per la *Meccanica*: LEVI CIVITA TULLIO.

Furono eletti Corrispondenti:

Nella Categoria I, per la *Meccanica*: ALMANSI EMILIO e GARBASSO ANTONIO.

Nella Categoria III, per la *Geologia e Paleontologia*: ISSEL ARTURO.

Nella Categoria IV, per la *Patologia*: MORPURGO BENEDETTO.

Furono inoltre eletti Soci stranieri:

Nella Categoria II, per la *Fisica*: LIPPMANN GABRIELE e ZEEMAN PIETRO; per la *Chimica*: DEWAR Sir JAMES; per la *Cristallografia e Mineralogia*: DI FEDOROV EVGRAF STEPANOVICH.

Nella Categoria III, per la *Geologia e Paleontologia*: BARROIS CARLO e PENCK ALBERTO.

L'esito delle votazioni venne proclamato dal Presidente con Circolare del 18 luglio 1909; le elezioni del Socio nazionale e dei Soci stranieri furono sottoposte all'approvazione di S. M. il Re.

E. M.

---

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

*Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 1° agosto 1909.*

**Matematica.** — *Sull'equazione integrale di 1<sup>a</sup> specie.* Nota del Corrispondente G. LAURICELLA.

In una recente Nota dei Comptes rendus (14 Juin 1909) Picard, utilizzando un notevole risultato di Riesz (Göttingen Nachrichten, 1907), stabilisce l'importante teorema che *condizione necessaria e sufficiente affinché l'equazione integrale di 1<sup>a</sup> specie*

$$(1) \quad g(s) = \int_a^b K(s, t) h(t) dt$$

*a funzione caratteristica (Kern) chiusa, ossia tale che l'equazione*

$$(2) \quad 0 = \int_a^b K(s, t) \theta(s) ds$$

*non è verificata per alcuna funzione  $\theta(s)$ , abbia una soluzione, è che la serie*

$$(3) \quad \sum_v \lambda_v^2 d_v^2 = \sum_v \lambda_v^2 \left\{ \int_a^b g(t) \varphi_v(t) dt \right\}^2$$

*sia convergente.*

Le  $\lambda_1, \lambda_2, \dots$  formano la *serie delle costanti* della funzione caratteristica  $K(s, t)$ ; le funzioni

$$\varphi_1(s), \psi_1(s); \varphi_2(s), \psi_2(s); \dots$$

formano la *serie delle coppie di funzioni ortogonali* della medesima  $K(s, t)$ .

Circa un anno fa avevo notato <sup>(1)</sup>, come conseguenza di un risultato di Schmidt <sup>(2)</sup>, che

$\alpha$ ) se l'equazione (1) ammette una soluzione, la funzione  $g(s)$  deve necessariamente avere la forma:

$$(4) \quad g(s) = \sum_n d_n \varphi_n(s) = \sum_n \varphi_n(s) \int_a^b g(r) \varphi_n(r) dr;$$

ed in una successiva Nota <sup>(3)</sup> avevo aggiunto che

$\beta$ ) se l'equazione (1) ammette una soluzione  $h(t)$ , tale che il suo quadrato  $\{h(t)\}^2$  sia una funzione atta all'integrazione nel campo  $(a, b)$ , la serie (3) sarà convergente.

2. Si osservi che *soltanto* nel caso di una *funzione caratteristica chiusa* la condizione  $\alpha$ ) è inclusa nella condizione  $\beta$ ); ed invero, mentre dalla convergenza della serie (3) segue in ogni caso la convergenza assoluta ed uniforme della serie al secondo membro della (4), avviene *soltanto* nel caso di una *funzione caratteristica chiusa* che questa serie rappresenta certamente la funzione  $g(s)$ ; infatti sussiste il seguente teorema <sup>(4)</sup>:

$\gamma$ ) se la *funzione caratteristica*  $K(s, t)$  è tale, o meglio se la *corrispondente serie di funzioni*  $\varphi_n(s)$  è tale che la serie al secondo membro della (4), quando converge ed è integrabile termine a termine, rappresenta certamente la funzione  $g(s)$ , si ha che non esistono soluzioni dell'equazione (2); e viceversa.

Adunque le condizioni necessarie  $\alpha$ ) e  $\beta$ ) in generale sono distinte; ed ora dimostreremo, usufruendo dell'accennato risultato di Riesz <sup>(5)</sup>, appunto come fa Picard, che le condizioni  $\alpha$ ),  $\beta$ ) sono anche sufficienti.

<sup>(1)</sup> Vedi il § 3, della mia Nota: *Sopra alcune equazioni integrali*. Questi Rendiconti, 21 giugno 1908.

<sup>(2)</sup> Math. Ann., Bd. LXIII, Heft 4.

<sup>(3)</sup> *Sulle vibrazioni delle piastre elastiche incastrate*. Art. I, § 2. Questi Rendiconti, 6 settembre 1908.

<sup>(4)</sup> Vedi la mia cit. Nota. *Sopra alcune equazioni integrali*, § 6.

<sup>(5)</sup> Più opportunamente basterebbe applicare un teorema sulla *convergence en moyenne* del sig. E. Fischer (Comptes rendus, 13 mai 1907, pag. 1023), il quale dimostra in altro modo il teorema di Riesz.



Infatti dalla convergenza della serie (3) risulta, in virtù del teorema di Riesz, l'esistenza di almeno una funzione  $h(t)$ , integrabile insieme al suo quadrato  $\{h(t)\}^2$  nel campo  $(a, b)$ , e tale che

$$\lambda_\nu d_\nu = \int_a^b h(t) \psi_\nu(t) dt. \quad (\nu = 1, 2, \dots)$$

Posto:

$$(5) \quad g_1(s) = \int_a^b K(s, t) h(t) dt,$$

dovrà aversi, applicando a questa equazione integrale la condizione  $\alpha$ ,

$$g_1(s) = \sum_\nu \varphi_\nu(s) \int_a^b g_1(r) \varphi_\nu(r) dr;$$

e poichè (cfr. Picard, loc. cit.)

$$(6) \quad \int_a^b g_1(r) \varphi_\nu(r) dr = \int_a^b g(r) \varphi_\nu(r) dr,$$

risulterà, in virtù della (4),

$$g(s) = g_1(s),$$

come si voleva dimostrare. Quindi si può enunciare il seguente teorema:

*Condizione necessaria e sufficiente, affinché l'equazione integrale (1) ammetta una soluzione  $h(t)$ , atta all'integrazione insieme al suo quadrato  $\{h(t)\}^2$  nel campo  $(a, b)$ , è che la serie (3) sia convergente e la funzione data  $g(s)$  sia esprimibile mediante la serie (4).*

3. Questo teorema può mettersi sotto un'altra forma, la quale può riuscire utile nelle applicazioni.

A tal fine indichiamo con

$$(7) \quad \theta_1(t), \theta_2(t), \dots$$

le eventuali soluzioni diverse da zero dell'equazione (2), ossia le eventuali funzioni per le quali si ha:

$$\int_a^b \theta(t) \varphi_\nu(t) dt = 0; \quad (\nu = 1, 2, \dots)$$

e si osservi che, se l'equazione (1) ammette una soluzione, si deve necessariamente avere:

$$(8) \quad \int_a^b g(s) \theta_\nu(s) ds = 0$$

per tutti i possibili valori di  $\nu$ .

Ora vogliamo dimostrare che la convergenza della serie (3) e le condizioni (8) sono sufficienti per l'esistenza di una soluzione almeno dell'equazione (1). Infatti dalla convergenza della serie (3) risulta, come si è detto, l'esistenza di una funzione  $h(t)$  tale che, scritta la (5), si avrà la (6), ossia si avrà per qualunque valore dell'indice  $\nu$ :

$$\int_a^b \{g(r) - g_1(r)\} \varphi_\nu(r) dr = 0.$$

Di qui risulta che l'espressione  $g(r) - g_1(r)$  o è identicamente nulla, o coincide, a meno di un coefficiente costante  $B$ , con una delle funzioni (7), ossia:

$$(9) \quad g(r) - g_1(r) = B\theta_1(r).$$

Per altro dalla (5) segue per tutti i possibili valori di  $\nu$

$$(8)' \quad \int_a^b g_1(s) \theta_\nu(s) ds = 0;$$

e quindi ancora:

$$\int_a^b \{g(s) - g_1(s)\} \theta_\nu(s) ds = 0.$$

Questa ci darà nell'ipotesi (9):

$$0 = \int_a^b \{g(s) - g_1(s)\} \theta_1(s) ds = \frac{1}{B} \int_a^b \{g(s) - g_1(s)\}^2 ds;$$

e così si avrà in ogni caso:

$$g_1(s) = g(s).$$

Adunque condizione necessaria e sufficiente, affinchè l'equazione integrale (1) ammetta una soluzione almeno, la quale sia atta all'integrazione nel campo  $(a, b)$  insieme al suo quadrato, è che la serie (3) sia convergente e che la funzione data  $g(s)$  soddisfaccia alle condizioni (8).

4. Rammentiamo qui, conformemente a quanto fu stabilito al § 6<sub>1</sub> della mia citata Nota: *Sopra alcune equazioni integrali*, che, se  $h(t)$  è una soluzione dell'equazione integrale (1), e  $\chi(t)$  una funzione arbitraria atta all'integrazione nel campo  $(a, b)$  e tale che la serie

$$\sum_{\mu} \psi_{\mu}(t) \int_a^b \chi(r) \psi_{\mu}(r) dr,$$

moltiplicata per  $K(s, t)$  oppure per  $\psi_s(t)$  con  $v$  qualsiasi, sia integrabile termine a termine, la soluzione più generale dell'equazione (1) sarà data dall'espressione:

$$h(t) + \chi(t) = \sum_{\mu} \psi_{\mu}(t) \int_a^b \chi(r) \psi_{\mu}(r) dr.$$

**Meccanica** — *Sul moto dei filetti vorticosi di forma qualunque.* Nota di L. S. DA RIOS, presentata dal Socio LEVI-CIVITA.

Dopo i celebri lavori di Helmholtz e di William Thomson (lord Kelvin) sulla teoria generale dei vortici, il movimento d'un anello circolare vorticoso infinitamente sottile fu oggetto dello studio di valenti autori inglesi. Il criterio posto a fondamento della loro ricerca consiste nel riguardare l'anello come una linea geometrica. Si desume poi la velocità in un punto dell'anello da quella spettante ad un punto del campo irrotazionale infinitamente vicino al punto suddetto.

In una mia Memoria <sup>(1)</sup>, ho generalizzato notevolmente una tale ricerca considerando il caso d'un filetto vorticoso di forma qualunque. Indi, per avere la velocità in un punto O di esso, ricercai la velocità in un punto generico P del liquido e ne trovai il valore asintotico all'avvicinarsi indefinito di P ad O. In base a questo primo valore, previe opportune considerazioni d'indole fisica, ottenni per la velocità in O un risultato che, nel caso speciale dell'anello circolare, è in perfetto accordo con quello già da molto tempo conosciuto.

Questo procedimento presta il fianco a qualche obbiezione circa il modo con cui il problema fisico è tradotto analiticamente. Infatti, mentre è indubbiamente lecito assimilare un filetto sottilissimo ad una linea vorticoso quando il punto potenziato ne è a distanza finita, non è detto senz'altro che ciò valga quando il punto in discorso gli si avvicini indefinitamente. È per questo che il prof. Weingarten nella sua Nota <sup>(2)</sup>: *Zur Theorie der Wirbelringe*, ricercò il valore della velocità in un punto interno di un anello circolare, considerandolo inizialmente di sezione finita, e passando poi al limite.

Seguendo il criterio del Weingarten, si ritrovano precisate e generalizzate le conclusioni a cui giunsi precedentemente. Di tale studio mi permetto

<sup>(1)</sup> V. Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo, tomo XXII, 1906, *Sul moto d'un liquido indefinito con un filetto vorticoso di forma qualunque.*

<sup>(2)</sup> Aus den Nachrichten der K. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematisch-physikalische Klasse, 1907.



dare un cenno sommario nella presente Nota, riservandomi di esporre le dimostrazioni e i dettagli del calcolo in un lavoro successivo.

1. Si abbia un filetto  $\mathcal{A}$  tutto ripieno di linee vorticosi  $\mathcal{L}$ , immerso in un liquido indefinito, animato, in tutti i punti esterni a  $\mathcal{A}$ , da moto irrotazionale. Sia  $\mathcal{C}$  l'immagine geometrica d'una determinata linea vorticiosa, che chiameremo *direttrice* del tubetto, in quanto essa ne caratterizza la configurazione longitudinale. Si considerino poi le sezioni trasversali di  $\mathcal{A}$  che si ottengono conducendo per i successivi punti della  $\mathcal{C}$  dei piani ad essa normali. In particolare si consideri la sezione  $\tau$  corrispondente ad un certo punto  $P$  della direttrice, assunto come origine degli archi contati su  $\mathcal{C}$  nel modo consueto. Inoltre si assuma come sistema di riferimento  $P(x y z)$  il triedro principale in  $P$  relativo alla curva  $\mathcal{C}$ , la direzione positiva dell'asse  $Px$  (cioè della tangente in  $P$  alla direttrice) coincidendo con quella del vortice  $\omega$  in  $P$  stesso. Siano poi  $Q$  ed  $O$  due punti generici di  $\tau$ ; si designi con  $\varepsilon$  la distanza  $\overline{QO}$  e con  $c$  la curvatura in  $P$  della direttrice. Se  $P_0$  è il baricentro di  $\tau$ , ed  $I$  indica la semi-intensità del tubetto, si trova che la velocità indotta in esso da tutto il tubo  $\mathcal{A}$  ha per componenti rispetto al suddetto sistema:

$$(1) \quad \begin{cases} U = 0, \\ V = 0, \\ W = -\frac{Ic}{2\pi} \frac{1}{\tau^2} \int_{\tau} d\tau \int_{\tau} \log \varepsilon d\tau_0; \end{cases}$$

con  $\int d\tau$  designandosi l'integrazione rispetto al punto  $Q$ , e con  $\int d\tau_0$  quella rispetto al punto generico  $O$  della sezione  $\tau$ .

Le formole sopra riportate valgono in un ben determinato ordine di approssimazione (<sup>1</sup>). Precisamente i valori esatti di  $U$ ,  $V$ ,  $W$  differiscono da quelli dati per termini che sono dell'ordine della sezione del tubo, e quindi asintoticamente trascurabili rispetto a valori di un ordine di grandezza superiore, come è quello spettante alla velocità di  $P_0$ .

2. Poichè la sezione del filetto si suppone piccolissima, il movimento di esso, nel suo aspetto generale, è assimilabile a quello d'una linea geometrica, i cui punti successivi abbiano per velocità quella d'un punto qualunque delle successive sezioni di  $\mathcal{A}$ . Giova individuare tale punto scegliendo il baricentro di esse. Con ciò il movimento di  $\mathcal{A}$  è determinato da quello d'una linea ideale  $\Gamma$ , luogo dei predetti baricentri. I punti di questa, naturalmente, si confondono per un osservatore (posto a distanza finita) con quelli della  $\mathcal{C}$  situati sulla stessa sezione di  $\mathcal{A}$ , cosicchè possiamo identificare (nei riguardi del movimento) la  $\Gamma$  alla  $\mathcal{C}$ . In altre parole, il moto

(<sup>1</sup>) Cfr. Levi-Civita. *Sulle azioni meccaniche dovute ad un flusso filiforme di elettricità*, in questi Rendiconti, vol. XVIII, serie 5<sup>a</sup>, pp. 41-45.

di  $\mathcal{A}$  potrà ritenersi determinato dal moto di  $\mathfrak{S}$ , ai punti di questa attribuendosi la velocità (1).

Se la sezione  $\tau$  del tubetto è un cerchio di raggio  $\varrho$ , si ha in particolare, per la velocità del baricentro:

$$\begin{aligned} U &= 0, \\ V &= 0, \\ W &= -\frac{Ic}{2\pi} \log \varrho. \end{aligned}$$

Se inoltre  $\mathfrak{S}$  è una circonferenza di raggio  $r$ , la componente  $W$  risulta eguale a  $-\frac{I \log \varrho}{2\pi r}$  (1).

Quanto abbiamo detto finora, vale a caratterizzare il moto di  $\mathcal{A}$  come moto d'insieme; ma se badiamo, oltre che allo spostamento del baricentro  $P_0$  della sezione  $\tau$ , anche a quello d'un punto generico  $Q$  di essa, siamo indotti ad ammettere in  $\tau$  un movimento intestino degno di nota. Infatti,  $\beta$  e  $\gamma$  designando i coseni direttori di  $\varepsilon$  nel piano di  $\tau$  rispetto al sistema  $P(yz)$ , la velocità di  $Q$  dipende anche dagli integrali:

$$(2) \quad \int_{\tau} \frac{\gamma}{\varepsilon} d\tau_0, \quad \int_{\tau} \frac{\beta}{\varepsilon} d\tau_0.$$

In questi, le funzioni integrande hanno un ordine di grandezza non trascurabile, anzi maggiore di quello che spetta alla quantità  $\log \varepsilon$  che sola figura nella velocità (1) di  $P_0$ . In tal modo, i termini dipendenti dagli integrali (2) recano bensì un contributo risultante nullo alla velocità di  $P_0$ , ma non già un contributo nullo al movimento da cui è animato singolarmente ogni punto  $Q$ . Il movimento intestino di  $\tau$  produrrà in generale una deformazione trasversale di  $\mathcal{A}$ , uno svasamento. S'intende allora che le nostre considerazioni (come del resto quelle degli altri autori) valgono fino a che la sezione di  $\mathcal{A}$  non abbia subito tale dilatazione da non poterlo più assimilare ad un filetto propriamente detto.

3. Variando il tempo, il tubetto  $\mathcal{A}$  in generale si deforma e con esso la direttrice  $\mathfrak{S}$  e la sezione che abbiamo indicato con  $\tau$ . Sia  $\lambda$  un parametro generico atto a individuare, in un tempo determinato  $t$ , la posizione d'un

(1) Questo valore è metà di quello dato dal Weingarten. La discordanza tra l'un valore e l'altro va attribuita al fatto (come mi fece osservare il prof. T. Levi-Civita) che, nel calcolo della funzione di corrente, il Weingarten trascura, di fronte a termini asintotici, un'espressione cui compete effettivamente un valore finito  $g$ , mentre non si può dire che altrettanto ne accada per le derivate. Veramente, nei termini asintotici va ancora considerato il contributo che recano tali derivate. Tenendone conto, si troverebbe il valore sopra riportato.

punto sulla direttrice. Se riguardiamo  $\tau$  come una sezione generica di  $\mathcal{A}$  (condotta normalmente ai punti di  $\mathfrak{S}$  e avente per equazione  $\lambda = \text{costante}$ ),  $\tau$  sarà da ritenersi funzione dei parametri  $\lambda$  e  $t$ .

Ora, dalle (1) si scorge come il moto di  $\mathcal{A}$ , considerato pure come moto d'insieme, dipenda non solo dalla natura geometrica di  $\mathfrak{S}$ , ma anche dalla grandezza e forma delle sezioni normali. Tale dipendenza è rappresentata analiticamente dal fattore  $\frac{Ik}{2\pi}$ , essendosi posto per brevità:

$$k = \frac{1}{\tau^2} \int_{\tau} d\tau \int_{\tau} \log \frac{1}{\varepsilon} d\tau_0.$$

Si noti che  $k$  va in generale risguardata come una funzione di  $\lambda$  e  $t$  pel tramite di  $\tau$ , mentre  $\frac{1}{2\pi}$  deve considerarsi come una pura costante, tale essendo, come è ben noto, l'intensità del filetto.

Formando la derivata di  $k$  rapporto a  $t$ , si riconosce ch'essa non può superare

$$M\omega;$$

dove  $M$  è una quantità positiva che resta finita anche quando la sezione del filetto si faccia decrescere indefinitamente, ed  $\omega$  rappresenta la grandezza del vortice nel punto  $P$ .

D'altra parte, designando con  $\delta$  la massima corda di  $\tau$ ,  $k$  è manifestamente più grande di

$$\log \frac{1}{\delta}.$$

Così, il rapporto di grandezza tra  $\frac{dk}{dt}$  e  $k$  è determinato dalla natura del rapporto

$$\frac{\omega}{\log \frac{1}{\delta}}.$$

A tal punto osserviamo che, mentre  $\log \frac{1}{\delta}$  va ingrandendosi senza limite all'impiccolirsi indefinitamente di  $\delta$ , il vortice  $\omega$  resta sempre una quantità, sulla cui grandezza è possibile qualunque ipotesi. Di solito si suppone che, decrescendo  $\delta$ ,  $\omega$  aumenti in modo che la semi-intensità  $I$  (costante per un determinato filetto, ma non indipendente dalle sezioni trasversali, cioè in definitiva da  $\delta$ ) conservi un valore finito. Tale ipotesi non è però sostan-



ziale. Nelle considerazioni finora svolte, l'intensità  $\omega$  del vortice è stata sempre trattata come una funzione (finita e continua) del posto, indipendente da  $\delta$ . Nulla vieta pertanto di ammettere in particolare che il rapporto  $\frac{\omega}{\log \frac{1}{\delta}}$  converga a zero assieme a  $\delta$ . Sotto tale ipotesi potremo porre:

$$\frac{dk}{dt} = 0,$$

ossia è lecito considerare  $k$  come una costante rispetto al tempo.

Quanto alla dipendenza di  $k$  dal parametro  $\lambda$ , si dimostra che, se inizialmente si assume come parametro  $\lambda$  l'arco  $s$  della curva  $\mathfrak{C}$ , ciò sèguita a sussistere per qualunque tempo  $t$ . Il filetto è dunque inestendibile.

Indicando con apice la derivazione rispetto a  $\lambda$ , o meglio ad  $s$ , se  $T$  dinota la torsione di  $\mathfrak{C}$  nel punto  $P$ , le equazioni intrinseche del moto di  $\mathcal{A}$  sono:

$$\frac{2\pi}{I} \frac{dc}{dt} = \{kcT\}' + T \cdot \{kc\}',$$

$$\frac{2\pi}{I} \frac{dT}{dt} = -k \left\{ \frac{c''}{c} - T^2 \right\}' - kcc' - \left\{ \frac{2k'c'}{c} - k'' \right\}' - k'c^2,$$

$$\frac{dk}{dt} = 0.$$

E se inizialmente  $k$  è costante rispetto ad  $s$ , ciò che avviene in particolare per vortici di spessore uniforme, dalle precedenti si ottiene:

$$\frac{dc}{dt} = cT' + 2c'T,$$

$$\frac{dT}{dt} = -cc' + \left\{ T^2 - \frac{c''}{c} \right\}'.$$

Queste sono le equazioni da me date nella Memoria citata. La presente Nota le giustifica dal lato fisico e ne precisa le condizioni di validità. Particolarmente è lecito assimilare un filetto vorticoso ad una linea, quando inizialmente esso abbia la forma d'un tubo a sezione costante in grandezza e forma, ed il vortice  $\omega$  in un punto di questa abbia un ordine di grandezza inferiore a  $\log \frac{1}{\delta}$ ,  $\delta$  misurando la massima corda della sezione stessa.

**Mineralogia.** — *Studi intorno a minerali sardi: Baritina di Bonvei (Mara) ed Heulandite di colle Giuargada (Villanova-Monteone) (¹).* Nota del dott. AURELIO SERRA, presentata dal Socio G. STRÜVER.

I.

*La baritina del giacimento di Bonvei presso Mara (Sassari).* ~~del~~ Il prof. Millosevich, nel dare un esteso contributo mineralogico su questo giacimento (²), fa notare di avervi trovato la baritina in massa compatta biancastra, o in un confuso intreccio di lamine, o anche in minuti cristalli laminari di cui cita una semplice combinazione. Col progredire dei lavori, come già prevedeva il mio egregio maestro, furono rinvenuti bei campioni che meritano di essere esaminati in modo particolare dal punto di vista cristallografico. I cristalli non si presentano che raramente completi; spesso si mostrano concresciuti in associazione parallela secondo  $\{100\}$ . Generalmente sono bianchicci ed omogenei in tutta la loro massa. Le dimensioni variano da 5 a 2 mm.

Lasciano riconoscere le seguenti forme:

|           |               |                  |
|-----------|---------------|------------------|
| $\{100\}$ | $\infty$      | $\bar{P} \infty$ |
| $\{102\}$ | $\frac{1}{2}$ | $\bar{P} \infty$ |
| $\{110\}$ | $\infty$      | $P$              |
| $\{011\}$ |               | $\bar{P} \infty$ |
| $\{130\}$ | $\infty$      | $\bar{P} 3$      |
| $\{010\}$ | $\infty$      | $\bar{P} \infty$ |

La  $\{102\}$  ha predominio sulle altre faccie; è ben riflettente al goniometro, offrendo immagine distinta e netta.

La  $\{110\}$ , dopo la precedente, è la più estesa e rivela nei cristalli un prevalente abito prismatico; dà immagine buona, solo talvolta leggermente sfumata.

La  $\{100\}$  è stretta ed allungata; dà immagine di 1° ordine; non è sempre presente.

Le  $\{130\}$ ,  $\{010\}$  sono esili; offrono immagine unica, per lo più nitida.

La  $\{011\}$  è sempre piccola e brillante.

(¹) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Sassari.

(²) F. Millosevich, *Appunti di mineralogia sarda. Il giacimento di azzurrite del castello di Bonvei presso Mara, con alcune osservazioni sulla formazione dei carbonati di rame naturali*, Rend. Acc. Lincei, 1906.

Nel prospetto che segue risultano i valori degli angoli misurati messi di fronte ai calcolati secondo le costanti adottate dal Negri <sup>(1)</sup> per la baritina di Montevecchio (Sardegna).

| Spigoli misurati | VALORI OSSERVATI |                       |             | Valorii calcolati |
|------------------|------------------|-----------------------|-------------|-------------------|
|                  | N°.              | Limiti                | Medie       |                   |
| (110):(130)      | 3                | 28°.29' — 28°.38'30'' | 28°.35'     | 28°.35'           |
| (130):(010)      | 5                | 21. 47' — 22'         | 21. 57'     | 22. 16'           |
| (110):(010)      | 4                | 50. 48'30'' — 50. 53' | 50. 52'30'' | 50. 51'           |
| (110):(110)      | 4                | 78. 9' — 78. 20'      | 78. 15'     | 78. 18'           |
| (100):(102)      | 6                | 51. 7' — 51. 22'      | 51. 18'     | 51. 8'            |
| (102):(102)      | 7                | 102. 20' — 102. 40'   | 102. 36'    | 102. 17'          |
| (110):(011)      | 3                | 59. 50'30'' — 59. 53' | 59. 52'30'' | 59. 52'           |
| (102):(011)      | 1                | —                     | 61. 48'     | 61. 50'           |
| (110):(102)      | 5                | 60. 47'30'' — 60. 53' | 60. 49'30'' | 60. 53'           |

## II.

*La Heulandite del colle Giuargada presso Villanova-Monteleone (Sassari).* — In una escursione recentemente compiuta, mi venne dato rinvenire questa specie minerale. L'importante giacimento lo ho incontrato fra i villaggi di Villanova-Monteleone e Monteleone-Rocca Doria, nel colle trachian-desitico Giuargada. — Sento il dovere di ricordare che un accenno all'esistenza di *zeoliti* nei dintorni di Villanova-Monteleone venne dato dal professore Lovisato <sup>(2)</sup>. — I bei cristalli di color bianco, colpiscono già il profano, particolarmente per la loro lucentezza madreperlacea che possiedono secondo il piano di simmetria. Essi mostransi in cavità, più spesso in druse, che a strati, talvolta paralleli, costituiscono come una crosta spalmante l'anoverata roccia vulcanica. In generale raggiungono le dimensioni di 2 mm., raramente arrivano ai 4, e mostrano, secondo {010}, sfaldatura facile e perfetta. Si notano le seguenti forme:

$$\begin{aligned}
 &\{110\} \quad \infty \text{ P} \\
 &\{010\} \quad \infty \text{ P} \infty \\
 &\{001\} \quad 0 \text{ P} \\
 &\{201\} \quad -2 \text{ P} \infty \\
 &\{201\} \quad 2 \text{ P} \infty .
 \end{aligned}$$

<sup>(1)</sup> G. B. Negri: *Sopra le forme cristalline della baritina di Montevecchia (Sardegna) e di Millesimo (Liguria)*. Rivista di Mineralogia e Cristallografia Italiana, diretta da R. Panebianco, vol. XII, pag. 7.

<sup>(2)</sup> Lovisato, *Notizia sopra una heulandite buritica di Pula con accenno alle zeoliti sinora trovate in Sardegna*. Rend. R. Acc. Lincei, 1897.



Le facce di prisma verticale danno, in genere, al goniometro, immagine unica ed abbastanza distinta; quelle clinopinacoidali la offrono multipla e sfumata; più regolari e brillanti si mostrano la base e gli emidomi anteriore e posteriore, i quali lasciano però riconoscere immagine doppia.

Seguono i valori angolari osservati con accanto i calcolati, dal De Cloizeaux, per la *heulandite*:

| Spigoli<br>misurati   | VALORI OSSERVATI |                   |         | Valori<br>calcolati |
|-----------------------|------------------|-------------------|---------|---------------------|
|                       | N°.              | Limiti            | Media   |                     |
| (110):(1 $\bar{1}$ 0) | 6                | 43° 50' — 44° 30' | 44° 15' | 43° 56'             |
| (110):(010)           | 4                | 67. 20' — 68. 15' | 67. 32' | 68. 2'              |
| (001):(201)           | 5                | 63. 6' — 64. 5'   | 63. 20' | 63. 40'             |
| (201):(20 $\bar{1}$ ) | 5                | 49. 21' — 50. 19' | 49. 47' | 50. 20'             |
| (201):(110)           | 5                | 32. 6' — 32. 40'  | 32. 26' | 32. 44'             |

Deve notarsi come l'abito in questi cristalli sia variabilissimo: in certi si ha distinta prevalenza degli emidomi, in specie anteriore, sui prismi verticali; in altri, dei prismi verticali sugli emidomi. È sempre però decisamente tabulare secondo {010}.

Variabilissimo, ed entro termini abbastanza rilevanti, è anche l'ampiezza dell'angolo (110):(1 $\bar{1}$ 0). A questo riguardo stimo opportuno segnalare che ho esaminato alcuni cristalli nei quali ottenni per detto angolo un valore che s'aggira attorno ai 47°. Pur essendo comuni nella *heulandite*, e nelle zeoliti in genere le forti variazioni angolari, siffatto limite richiama l'attenzione: opportunamente a me offrirà argomento di ulteriori ricerche.

**Meccanica.** — *Sulla forma più generale delle equazioni della dinamica.* Nota del prof. P. BURGATTI, presentata dal Socio V. CER-  
RUTI.

**Chimica-fisica.** — *Trasporto elettrico e scomposizione elettrolitica del cloroformio.* Nota del Corrispondente F. BORTAZZI.

**Chimica-fisica.** — *Sul trasporto elettrico del glicogeno (e dell'amido).* Nota del Corrispondente F. BORTAZZI.

Queste Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.



Chimica. — *Soluzioni di metalli allo stato colloidale ottenute per azioni dell'acqua distillata bollente*. Nota II di MARGHERITA TRAUBE MENGARINI e di A. SCALA, presentata dal Socio P. BLASERNA.

Chimica. — *Il cicloesano come solvente crioscopico (comportamento della piperidina sciolta in cicloesano)*. Nota di L. MASCARELLI e A. COSTANTINO, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Mineralogia. — *Appunti di mineralogia sarda. Forme nuove o rare nella fosgenite di Monteponi*. Nota di F. MILLOSEVICH, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Istologia vegetale. — *Osservazioni sull'accrescimento secondario del caule delle Monocotiledoni*. Nota del dott. ENRICO CARANO, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Queste Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

E. M.

---

